



TITLE:

地域のモビリティの確保・取組推進に向けた調査・評価手法に関する研究(Dissertation_全文)

AUTHOR(S):

小林, 寛

CITATION:

小林, 寛. 地域のモビリティの確保・取組推進に向けた調査・評価手法に関する研究. 京都大学, 2014, 博士(工学)

ISSUE DATE:

2014-09-24

URL:

<https://doi.org/10.14989/doctor.k18575>

RIGHT:

地域のモビリティの確保・取組推進に向けた 調査・評価手法に関する研究

2014年

小 林 寛

目 次

第1章 序 論	1
1-1 研究の背景と目的	1
1-2 研究の構成	2
第2章 地域のモビリティの確保に関する考え方と既往研究の整理	5
2-1 地域のモビリティを確保することの意義	5
2-2 政策としての動き	6
2-3 既往研究の整理	9
2-4 本研究の意義	14
第3章 地域のモビリティの評価	
～移動不便（困難）者の定義と抽出方法の提案～	22
3-1 第3章の位置づけ	22
3-2 地域のモビリティを評価する手法の考え方	22
3-3 公共交通利用不便地域、困難地域の抽出	25
3-4 移動不便者、移動困難者の特定と試算	35
3-5 移動不便者、移動困難者に対する移動実態調査	42
3-6 移動不便者、移動困難者の将来推計と救済対策の評価	56
3-7 考察とまとめ	71
第4章 地域主体の取組（公共交通）推進に向けた知見	
～取組に関する合意形成プロセスマップ作成の提案～	73
4-1 第4章の位置づけ	73
4-2 地域が主体となった地域モビリティの確保の意義と課題	73
4-3 取組推進に向けた合意形成プロセスマップの作成	75
4-4 プロセスマップ作成から得られる施策推進の工夫	88
4-5 考察とまとめ	89
第5章 自転車に着目した地域モビリティの確保・向上に関する知見	92
5-1 第5章の位置づけ	92

5-2	自転車の利用特性	92
5-3	自動車利用に関する意識	98
5-4	地域における自転車利用者の満足度を評価する指標の提案.....	103
5-5	スマートフォンを活用した自転車通行実態調査の提案.....	113
5-6	考察とまとめ	127
第6章	結論	130
6-1	研究のまとめ	130
6-2	今後の研究課題	132

第1章 序論

1-1 研究の背景と目的

これまで我が国では、様々な交通手段の開発、進歩や、道路・鉄道など交通インフラの整備とともに、社会経済活動の拡大、進展がなされ、我が国の発展を支えてきた。一方で、我が国はこれまで経験したことのないような継続的な人口減少と世界中でどの国も経験したことない急速な少子・高齢化の時代を迎えようとしている。「国土の長期展望」中間とりまとめ¹⁾によると、2050年には、都市圏レベルでも多くの圏域で人口が減少、また市区町村別では、小規模市区町村ほど人口の減少率が大きいと報告されている。さらに、過疎化が進む地域においては人口が現在の半分以上になるとも示されている。また、人口減少だけでなく高齢者単独世帯が大幅に増加すると報告されており、これまでとは全く異なった年齢社会構造が待ち構えている。

一方、このような人口減少・高齢化社会においても、持続的で魅力ある地域を実現していく必要がある。持続的で魅力ある地域の実現には、医療・福祉・教育・文化などの様々なサービスを享受するためのアクセシビリティの確保が重要²⁾となる。また、サービスへのアクセシビリティだけでなく、地域が活力を維持・向上させていくためには、一人一人のアクティビティ（活動の質と量）の向上・拡大が不可欠である^{3),4)}。

このアクティビティの向上・拡大のためには、人と人、地域間相互の連携の拡大を図るとともに、魅力的な地域づくりを目指して内外交流の活性化を進めることが重要であり、それを実現するために、人々の行動の可能性（移動のしやすさ）を持続的に確保する必要がある。例えば、人口が減り、高齢化が進んでも、より多くの人々が容易に移動でき、まちを出歩いたり社会参加することで人の活動がより活発になれば、地域の活力を維持することができ、病院へのアクセスが容易になれば、より安心な社会が実現できる。

一方、現況をみると、人口減少等が進み、地方では各地で鉄道やバス路線の撤退、廃止の動きが見られている。また、市町村合併により、広域な市域を公共交通機関がカバーしきれず、地域社会の形成に大きな課題を抱えているところもある。自動車中心の社会にあって、自動車を運転できない高齢者等の移動手段が確保できなければ地域住民の日常の様々な活動に支障が生じ、地域にとっては死活問題となる。

こういった問題は、地方に限らず都市部においても高齢化の進んだ地域では通勤通学の利用者が減少しバスの本数が減り、公共交通機関の網から離れた病院や介護施設、文化施設等へのアクセスに不便を強いられるといった状況が生じている。

このように人々の行動の可能性（移動のしやすさ）を持続的に確保することは、一人一人の社会参加の機会を増やし、安心で生き活きとした社会の形成のために必要かつ有効な施策の一つとなる。また、国土形成計画（全国計画）⁵⁾では、人口減少・高齢化社会においても持続的で魅力ある地域づくりを実現するためには、安全で円滑なモビリティの確保に向けた総合的な交通施策の取り組みを強化する必要がある、その際交通に係る環境への負荷の軽減を図る観点が重要であると述べている。また、中川⁶⁾も交通政策の目標で重点が置かれるのは、都市の活力を支えること、環境に対応したものであること、高

齢者などのモビリティを確保するものであると述べている。このように、移動手段の持続的な確保に加え、クリーンかつエネルギー効率の高い持続可能な交通体系の実現が掲げられるなかで、公共交通機関の活用、また近年注目されている移動手段としての自転車の活用が人々の行動の可能性の幅を広げる交通手段として期待されている。

こうした人々の行動の可能性を持続的に確保する施策や取組にあたっては、環境や福祉、まちづくり等の地域の政策の基本方針や目標を踏まえつつ、地域の実情、制約条件を明らかにした上で、地域の人々が置かれている状況を把握するために必要な調査や、取組を推進するための計画の策定を行うことが重要となる。一方で、移動しやすさについて課題となるような地域は特に、このような調査のやり方や計画の策定方法に関して必要な知識や情報が少ないのが現状である⁷⁾。

そこで、本研究では、人々の行動の可能性（移動のしやすさ）をモビリティと称し、地域のモビリティの確保及びモビリティレベルの向上に向けて、(i)モビリティの不足状況やそのレベルを評価する手法の提案、(ii)主に公共交通を中心とした地域のモビリティを確保する取組を推進させるための調査手法の提案、さらに、(iii)近年注目されている移動手段としての自転車に着目し、自転車関連調査、地域の自転車利用環境の評価手法及びモビリティレベル向上に向けた活用方法に関する知見について述べる。

1－2 研究の構成

本研究の構成は、以下の通りである。これをフローチャートにしたものを図 1-1 に示す。

第2章では、地域のモビリティ（移動の利便性）を確保することの意義について述べるとともに、海外も含めた政策ベースとしての動き、関連する既往の研究に関するレビューを行う。

第3章では、交通手段を問わず、人の日常的な移動に着目し、地域のモビリティの不足状況やそのレベルを評価する手法について、公共交通利用不便地域もしくは公共交通利用困難地域や、移動不便者もしくは移動困難者といったものを定義し、その算出方法を提案するとともに、将来推計を含めた試算や移動不便（困難）者の救済対策に関する評価を行い、得られた知見について述べる。

第4章では、地域住民等が主体となり地域のモビリティを確保している事例を取り上げ、取組推進の鍵となる各主体間の合意形成に着目し、より円滑に合意形成を進めるための支援手法を提案する。具体には、既往の取組事例から合意形成プロセスマップを作成する方法を提案し、そこから得られた知見について明らかにする。

第5章では、移動手段として自転車に着目し、自転車利用に関する意識や特性に関する分析を行うとともに、地域における自転車利用に関する満足度を評価する指標の提案を行った。さらに、近年普及しているスマートフォンを活用した自転車通行経路等の関連調査の提案と有効性の検証、およびその活用方法に関する知見について明らかにする。

最後に、第6章では、本研究のまとめと今後の課題について述べる。

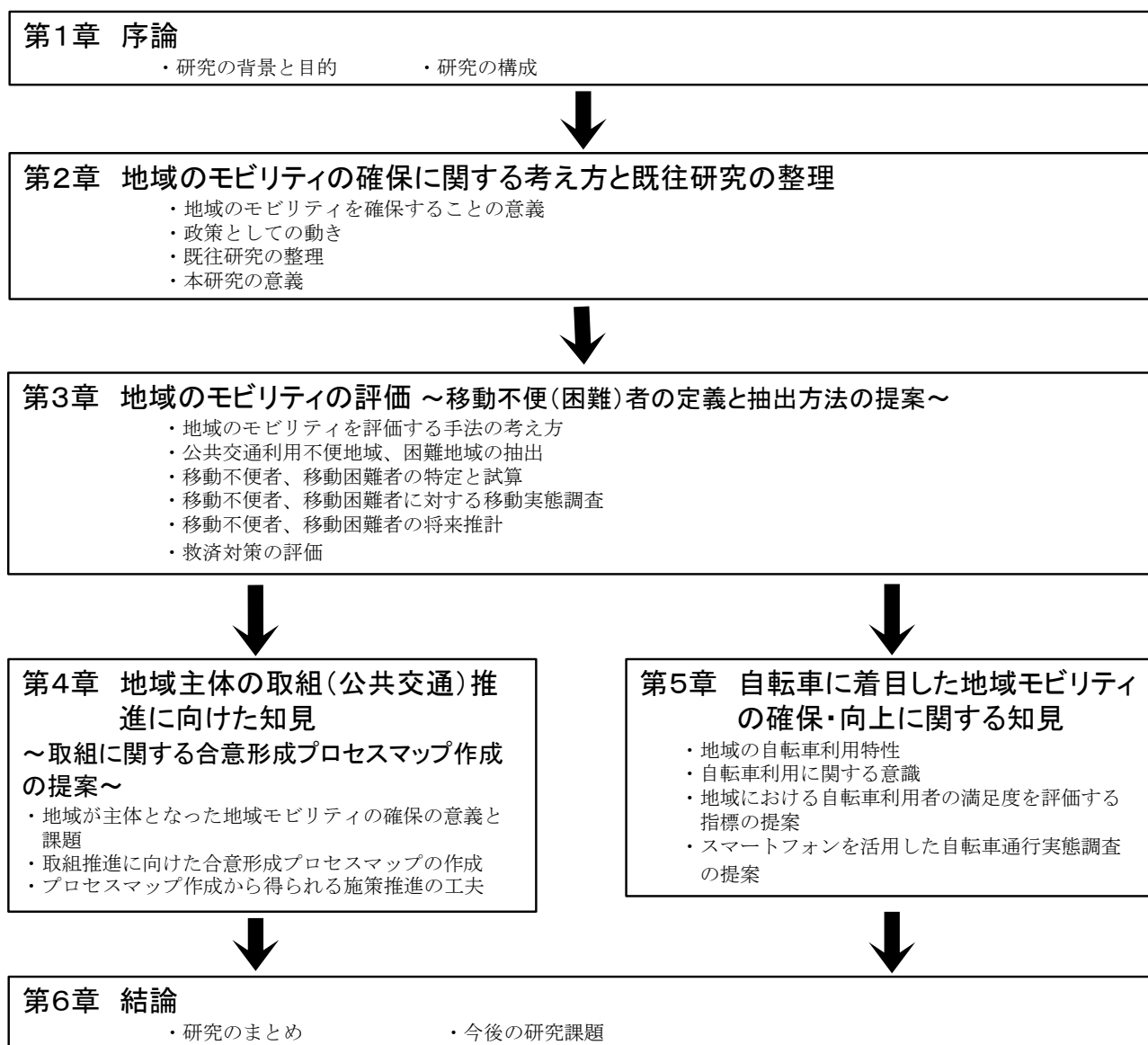


図 1-1 本研究のフロー

【参考文献】

- 1) 「国土の長期展望」中間とりまとめ：国土審議会政策部会長期展望委員会, 2011.2
- 2) 谷本圭志、牧修平、喜多秀行：地方部における公共交通のためのアクセシビリティ指標の開発, 土木学会論文集 D, Vol.65, No.4, 2009
- 3) 五十川泰史、小林寛、川西寛、田村亨、喜多秀行、寺部慎太郎：地域のモビリティを確保する上での課題と対応策について～活力ある地域社会の形成と生活の質的向上のための手段として～, 土木計画学研究講演集 NO.39, 2009.6

- 4) 国土交通省政策統括官付参事官室:地域のモビリティ確保の知恵袋～モビリティは地域の元気の源～, 2009.3
- 5) 国土形成計画（全国計画）, 2008.7
- 6) 中川大：地域交通政策における課題と今後の展望, 運輸と経済 第 65 巻 第 10 号, 2005.10
- 7) 地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査報告書（案）, 国土交通省関東運輸局, 2010.3

第2章 地域のモビリティに関する考え方と既往研究の整理

2-1 地域のモビリティを確保することの意義

人口減少下においても安全・安心な生活を確保し、地域の活力を維持・向上されるためには、アクティビティの拡大が不可欠であり、その実現のためには、「人々の移動のしやすさの確保（モビリティの確保）」が重要である。つまり、地域のモビリティの確保は、一人一人の移動・活動の質と量を向上・拡大し、交流と連携を活性化させることにより、自立的な地域の形成にもつながることから、地域が抱える諸課題の有効な解決策として基本的かつ重要な要素となる。モビリティの確保がもたらす具体的な効用を述べると、人々が生きがいや心の豊かさを得られるよう、地域の活動に参加できる機会を拡大することで安全・安心な生活の維持向上につながる。また、人々が集まる適切な都市・地域の形成を誘導することで、地域の活性化・再生につながる。さらには、自家用車だけでなく公共交通機関など行動の選択肢が拡大することで効率的な移動が可能になるとともに環境負荷の低減にもつながる。

よって、人口減少・高齢化社会を迎え、地域の活力を持続することが厳しい状況になってきている中、様々な手段を活用・工夫しながら、地域の人々の安全・安心な生活を確保し、地域の活力を持続・向上させるために、誰もが利用できるモビリティの確保を実践していくことは重要となる。

そうした意味において、安全・安心な生活を確保し、地域の活力を持続・向上させるために活用できる交通手段、特にいわゆる交通弱者にとって地域のモビリティの確保の主役となるべきものとして、バスを中心とした地域の公共交通の充実や誰もが利用可能な自転車の活用が不可欠となる。

一方で、地域のモビリティの確保を取り巻く状況については芳しくなく、例えば、経済産業省の研究会¹⁾の報告書によると、60歳以上の高齢者のアンケート調査で「日常の買物に不便を感じている」と回答した割合が16.6%となっており、これをもって買物難民が600万人程度と報告されている。理由としては、高齢者ほど運転免許の保有率が低く、免許を持っていたとしても身体的な制約から運転をしなくなる人もでてくること、また、運転しなくなってから公共交通機関や自転車を移動手段として転換する人が多くなる一方、公共交通サービスに不便を感じている人が多いことが考えられる。具体には、非人口集中地区（非DID地区）におけるバスの収支率は50%程度と推定されるため、公的支援なくして運行の確保・維持が困難と報告（国土交通省検討会²⁾）されており、実際に廃線・減便といった状況にある。また、関連して、国土交通白書³⁾では、都市の規模が小さくなるほど公共交通機関で移動しにくいといった評価が大きくなる傾向にあると示されている。こうした状況は、高齢者に限らず自家用車を利用できない者の一日あたりのトリップ数が、自家用車を利用できる者より三大都市圏で16%、地方都市圏で26%低くなっていることを示す調査結果⁴⁾にもあらわれている。

このように現在の趨勢・状況のままでは、自動車による移動手段を持たない人々のモビリティが一層悪化することに加え、公共交通の衰退そのものが人々のモビリティの勢いを減退させ、地域の活力衰退の要因にもなることが懸念される。

2-2 政策としての動き

地域モビリティの確保に関連する最近の政策の動きについては、以下のようなものがある。

(1) 交通基本法関係

国の交通施策の基本理念として、人口減少、少子高齢化の進展等、交通を取り巻く社会経済情勢が変化中、国民生活及び経済活動にとって不可欠な基盤である交通に関する施策を総合的かつ計画的に推進するため、交通基本法案が2011年3月に閣議決定の後、第177回通常国会へ提出された。しかし、その後の第178、179回臨時国会、第180回通常国会でも継続審議扱いとなり、第181回臨時国会にて衆議院解散とともに廃案となった⁵⁾。その後、自民党・公明党連立政権の下で、交通政策全般を広く捉えるよう法案の名称と内容を見直し、2013年11月に閣議決定、法案を第185回臨時国会へ提出し可決・成立され、交通政策基本法として2014年12月4日に公布・施行された。法の基本理念としては、交通が国民の自立した日常生活及び社会生活の確保、活発な地域間交流及び国際交流並びに物資の円滑な流通を実現する機能を有するものであり、国民生活の安定向上及び国民経済の健全な発展を図るために欠くことのできないものであることに鑑み、将来にわたってその機能が十分に発揮されることにより、国民等の交通に対する基本的な需要が適切に充足されることが重要であると示されている。また、特徴として、国、地方公共団体、交通関連事業者及び施設管理者、国民等の責務についても明らかにしており、交通を確保するためには、住民を含めた関係者の連携及び協力が必要であるということを明記している。

一方、海外では2010年10月に国内交通基本法(LOTI)から受け継ぎ制定されたフランス交通法典(Code des Transports)⁶⁾において、「交通システムは、利用者のニーズを満たすとともに移動困難者や障がい者を含むあらゆる人に与えられた「移動する権利」、「移動手段を自由に選択する権利」、「自身の財の輸送を自ら行うかまたは自身が選択した機関もしくは企業に委託する権利」を実質的に保障するものでなければならない。」とされている。このようにフランスの交通政策は、「移動する権利」を実現させることを目的として実施されていると言え、このことから一部の人々のモビリティのみを向上させるような政策を実行することはできないため、公共交通の整備・運営が重視されている⁷⁾。

具体の取り組みについて、英国では、“Transport Act 2000⁸⁾”第108条にて、地方当局に対し地方交通計画(LTP: Local Transport Plan)の作成を要求している。これは、地域の上位政策を実現し地域の交通ニーズに応えるための総合的交通戦略を投資計画付で計画として示したものであり、5年ごとにレビューし更新するものとなっている。策定主体は、イングランドのカウンティレベルの地方自治体(county council)、county councilが置かれていない地域では地方区議会(non-metropolitan district council)、大都市圏の旅客交通地域(Passenger Transport Area)では旅客交通委員会(Passenger Transport Authority)(Greater Londonを除く)となっており、業績指標をもって施策の達成状況をマネジメントする。特に、2006～2010年における第2期LTPと呼ばれている期間においては、国が地方自治体が提出したLTPを評価・査定し、査定結果が次年度の予算配分に反映されるような仕組みとなっていた。2011年以降の第3期LTPについては、国がLTPの評価を実施しないこととなったが、このような方法で施策コントロールを行っている。国は、このような義務づけと交付金によって地方をコントロールする一方、LTP策定全般に関するガイダンスやアクセシビリティ計画に関するガイドラインの提供、アクセシビリティ水準の把握やアク

セシビリティ計画を支援するソフトウェアの無償提供、サポート用 Web ページの開設といった手厚いサポート体制を提供している⁹⁾。一方で、以下のような課題も指摘されている¹⁰⁾。

- ・政府の示した優先順位の反映と地域にとって適切かつ受け入れ可能な目標設定とのジレンマ
- ・総合的なビジョンを提示する必要性を理解しておらず、整合性に乏しい施策の寄せ集めになっている。
- ・達成可能なレベルの目標を設定し評価を高いものとした上で、次の予算の獲得を用意化するという戦略と、ハイレベルの目標を設定することで予算獲得をねらう戦略など、予算獲得戦略の知恵比べとなっている。
- ・LTP のスキームの下では、財政支出に結びつきにくい「ソフト」施策は成熟しない。
- ・地方自治体にとって相当の負担となっている。地方自治体スタッフは人員・人材面で十分でないため LTP の内容や評価のレベルに相当の差がある。
- ・地域によってはバス事業者がサービス提供の関心を示さないところがある。地域によってはコミュニケーションや調整をとるところが容易でないところがある。

（２）公共交通関係

最近の動きでは、2002 年に道路運送法が改正され、バス・タクシーについて国による需給調整規制の廃止と、それに伴い事業参入については免許制から許可制と変更になった。また、運行路線や回数また路線撤退においても許可制から届出制に変更され、新規参入・路線撤退がしやすくなった。

また、2006 年の道路運送法の改正では、デマンドバスや乗合タクシーといった定期定路線以外の乗合旅客の運送についても乗合事業の許可でサービスが可能になり、地域の関係者の合意がある場合は、ニーズに応じた柔軟な運賃設定も可能となっている。さらに、過疎地における住民の生活交通等において、自治体、事業者、地域住民等の地域の関係者が必要と合意した場合、市町村、NPO による運送サービスの提供が可能となった。これに関連して、地域公共交通会議といった枠組みが登場し、国土交通省で地域公共交通会議の設置及び運営に関するガイドライン¹²⁾が公表されている。

2007 年には地域公共交通活性化・再生に関する法律が施行され、地域公共交通の活性化・再生を総合的かつ一体的に推進するため、市町村が公共交通事業者、道路管理者、公安委員会、利用者等で構成する協議会での協議を経て「地域公共交通総合連携計画」を作成できる旨が示されている。また、この計画を定めた事業のうち国で認定を受けた事業については 3 年間を限度に、計画段階から国が一部補助できる仕組みとなっている。その成果として、2013 年 3 月末現在までに地域公共交通総合連携計画は全国累計で 510 件策定されている¹³⁾。しかし、補助制度が廃止されたことにより、3 年間の計画期間が終了した後、インセンティブの喪失により大半が更新若しくは期間延長が行われておらず、失効している状態にあり課題となっている。

地域モビリティを確保するための支援制度としては、例えば、国土交通省の地域公共交通確保維持改善事業や鉄道事業再構築事業等があり、比較的多くのものが存在する。また、国等が比較的良好な取組の事例等を共有することを目的として、数多くのグッドプラクティス集^{例えば 14)～30)}を発行している。

（３）自転車関係

自転車については誰でも利用可能な交通手段であることから、国としては主に安全利用の観点から様々な施策が講じられている。背景的な面を述べると、自転車の保有台数は増加傾向にあること、5km未満といった短距離トリップの約２割は自転車が担っているなど、自転車は都市内交通等において重要な移動手段となっている。また、高齢化の進展により自動車の運転に不安を感じる高齢者への対応等、自転車の役割は一層大きくなることが予想されている。

これまで、我が国では昭和４０年代にモータリゼーションの進展による自動車交通量の爆発的な増加により自転車の安全対策として歩行者の通行を妨げない速度・方法で通行することとした上で自転車の歩道通行可とする交通規制を導入し、自転車と自動車の分離を図ってきた。一方、自転車は車両であるという意識の希薄化により歩道上で通行ルールを守らず歩行者にとって危険な自転車利用が増加し、自転車対歩行者の事故数はこの１０年で増加している。

このような状況を鑑み、警察庁では自転車は車両であることの徹底を基本的な考え方とし、車道を通行する自転車と歩道を通行する歩行者の双方の安全を確保することを目的とする総合的な対策³¹⁾を打ち出した。また、社会資本整備審議会道路分科会建議中間とりまとめ³²⁾において、道路政策の転換の視点として、自転車などクルマ以外の利用者も含めた「多様な利用者が安全・安心して共存できる環境の整備」が記載されている。

そうした状況を踏まえ、安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた検討委員会からの提言「みんなにやさしい自転車環境 -安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた提言-³³⁾」も経て、2012年11月に国土交通省道路局と警察庁交通局より「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン³⁴⁾」が発出されている。このガイドラインは、自転車通行空間の整備とあわせ、通行ルールを徹底するなどハード、ソフトの両面から幅広い取組が行われるよう、多様な関係者と連携して実施すべき事項について記載されたものであり、具体には、各地域における自転車ネットワーク計画の作成やその整備等について、行政側担当者に対し統一的な対応方針・方策を示したものとなっている。ガイドラインの発出を受け、全国の自治体が自転車ネットワーク計画の検討を開始し、2013年4月時点で53の市区町村が計画の策定を完了³⁵⁾している。

海外諸国においても、自転車通行空間整備等に関する基準・ガイドラインが比較的最近に発行されている。例えば、オランダ³⁶⁾、ドイツ³⁷⁾、フランス³⁸⁾、アメリカ³⁹⁾、オーストラリア・ニュージーランド⁴⁰⁾、イギリス（ロンドン）⁴¹⁾が比較的新しく、ネットワーク計画策定の考え方や自転車通行空間設計の構造条件や配慮事項について記載がなされている。また、ネットワーク計画、設計以外に事業評価、維持管理、利用促進等があるものの、国によって記載の有無が異なる。

2-3 既往研究の整理

ここでは、本研究と関連する既往研究を整理した上で、本研究の特徴を述べる。

(1) 地域のモビリティの評価に関する研究（3章関係）

3章で示す研究の特徴としては、人の日常的な移動に着目し、パーソントリップ調査結果等より当該居住地域における日常的に利用する交通手段の利用条件や利用環境を分析し、公共交通利用不便地域や利用困難地域、または移動不便者や移動困難者を特定するものであるが、関連するものとしては、以下のような研究がある。

北川ら⁴²⁾は、移動は目的を果たすためだけでなく幸福感に寄与しうる活用の一つとし、日常的な移動そのものの必要性について述べている。また、中川⁴³⁾は、地域の交通政策の目的は、社会的な視点にウェイトを置いたほうがよいとも指摘している。このように、モビリティ確保の取組にあたっては、単に需要を捌くことや目的を果たすことだけでなく、多様な価値があることを示している。

また、全国的なモビリティの特性として、大庭ら⁴⁴⁾は、全国PTデータを用いて個人の交通身体活動量と利用交通手段及び個人属性の関係を分析し、自動車はトリップあたりの交通身体活動量が最も低く鉄道が最も高いとの結論を得ており、1987～2005年にかけて交通身体活動量が約2割減少していることを示している。奥村ら⁴⁵⁾は、都市構造と自動車保有率の経年的な関係について分析しており、池田ら⁴⁶⁾は、個人による交通行動を都市政策等の分析に資する「行動群」の提案を行い、都市特性によって構成が異なることを示している。また自動車依存型の比重が高まり、より地方都市でその増加が激しいことを示している。一方、自動車に頼らざるを得ない実態として、吉田ら⁴⁷⁾は、バス便数が少なく移動が制約されている地域に居住する住民では、自由となる自動車の有無で外出回数が異なることが示されている。

次に、公共交通の利便性が都市活動や利用特性に及ぼす影響に着目した研究では、例えば、仮想都市を対象とした数値シミュレーションにより、公共交通の利便性等が都市構造や都市の商業活動に及ぼす影響について分析し、鉄道運行頻度の向上が都市構造のコンパクト化及び中心商業地の活性化につながることを明らかにした大庭ら⁴⁸⁾の研究がある。また、伊藤ら⁴⁹⁾は日独の比較より、ドイツでは駅周辺に高齢者が居住する傾向が強いものの、我が国では鉄道運行本数が低い駅勢圏、駅勢圏外の交通が不便なほど高齢者人口割合が高いといったことを示している。さらに山口ら⁵⁰⁾、樋口ら⁵¹⁾は、コミュニティバスについて高頻度な運行と短い停留所間隔がサービス水準として重要であると述べている。このように、運行頻度や駅・バス停へのアクセスの良さ等の公共交通の利便性が地域の活動そのものの持続可能性に深く影響することを示している。

そこで、公共交通の利便性に着目した研究について述べると、例えば、谷本⁵²⁾は、路線バスに着目し、生活活動を保障する上で必要となる最低限のサービス水準について住民アンケート調査から導出している。木澤ら⁶³⁾は、鉄道での移動しやすさを含む活動パターン別に人々が「歩いて行きやすい」と感じる確率を算出し、それらを積み上げることで総合的な徒歩アクセシビリティの評価を行っている。

また、公共交通施設のアクセス距離に着目した利用エリアに関する研究やレポートとして次のような

ものがある。鉄道については、国土交通省発出の手引き⁵⁴⁾において、駅勢力圏の設定として、鉄道駅までの端末交通手段の平均所要時間に平均旅行速度を乗じることで設定、徒歩可能な範囲として概ね 500m、郊外部では 1000m などのように個別に設定、類似事例の値を参考に設定する、といった 3 パターンが記載されている。バスについては、松橋⁵⁵⁾が海外研究事例よりバス停まで容易に歩行できる範囲として 250m、歩行可能な距離として 500m と想定し、停留所の立地等について検討している。また、遠藤ら⁵⁶⁾は、地方都市の一般バス路線の利用にプラスの影響を与える範囲はバス停まで 6.5 分とした研究もある。また、各自治体の地域公共交通の計画等に関して最近では、各地方自治体の条例⁵⁷⁾ で定めていたり、地域公共交通総合連携計画等においてそれぞれの地域に応じた値（アクセス距離や運行本数）をそれぞれ独自に定めている（例えば^{58～66)}）。

海外では、2-2 に記載したように英国において LTP（Local Transport Plan）の作成が義務づけられている。特に、LTP 第 2 期以降においては、アクセシビリティ指標が導入され、計画策定主体においてアクセシビリティ指標と目標を設定することとなっている。指標には国が推奨するコア指標で毎年計測、更新されるものと、地方自治体独自が設定するローカル指標がある。コア指標については、英国交通省からガイダンスが発出されており、アクセス対象施設毎に指標設定の閾値が定められている（例えば、小学校 15～30 分、中学校 20～40 分、食料品店 15～30 分、病院 30～60 分など）⁶⁷⁾。

こうした LTP 策定の関係もあり、海外における公共交通機関等におけるアクセスに関する指標については、特に英国において多くの研究成果が見られる。英国ロンドン交通局⁶⁸⁾では、公共交通機関までのアクセスしやすさに関する指標 PTAL（Public Transport Accessibility Levels）を提案している。これは、駅・バス停までの距離と運行頻度を活用し、Total Access Time（＝駅までの歩行時間＋平均待ち時間）に換算し指標として定量化したものとなっている。Belinda ら⁶⁹⁾は、PTAL を用いて北アイルランドのアクセシビリティレベルの分布の視覚化を行っている。また、公共交通機関へのアクセスだけでなく、Baker ら⁷⁰⁾は、アクセス対象について健康、雇用、教育、生鮮食料品の 4 つのサービスに分類し、4 つのサービスにおいて許容される距離をそれぞれ設定し、その合成スコアをアクセシビリティ指標として定義している。この指標を英国 West Midlands の開発用地に適用し分析し住宅の立地の参考としている研究も見られる。さらに、Cooper ら⁷¹⁾は、PTAL を改良し、PTAL で考慮されていない公共交通での移動先のサービス（教育、医療、食料店、オープンスペース）を考慮した指標 ATOS（Access to Opportunities and Services）の開発を行っている。また、自動車利便性を含めた研究として Bertolini ら⁷²⁾が、地域の拠点となるノードから自動車（混雑時・非混雑時）と公共交通の 30 分圏人口等を算出し土地利用計画を含めた考察をしている。30 分の根拠としてはオランダの 80%の通勤者が 30 分以内の通勤時間であることと、通勤時間の平均が 28 分であることから設定している。このため移動不便と言うよりは地域の移動利便性の向上のための指標であるとも言える。

一方、Curl ら⁷³⁾は、こうした指標を用いた計画策定に際し、英国の地方自治体へのヒアリング調査を実施しているが、結果は、実務者にとって、英国の指標が複雑で理解しづらいものとなっているとともに、多くの測定が必要となるため、指標の活用が必ずしも実務者が認識するアクセシビリティの改善につながっていないとの課題も指摘されている。

このように、国内外ともに、鉄道、またはバスそれぞれについて、アクセス性や運行頻度等のサービ

ス水準と移動しやすさの関係を分析した研究はあるものの、公共交通利便性と自動車利用可能性について総合的に評価し、全国ベースで移動困難（不便）者数の実態や将来動向について分析した既往研究はないといえる。

また、Curl らの研究⁷³⁾にも言及されているように、指標が複雑となる場合、実務者に理解されづらく、かつ多くのデータ収集が必要となるため、実務改善には結びつきにくい。よって、データの入手が容易かつ理解しやすい簡便な評価手法が望まれている。

一方、PT 調査の活用した研究として、中野ら⁷⁴⁾は東京都市圏 PT 調査を活用し東京都市圏の交通特性やその変化に関する基礎分析を実施している。また澤井ら⁷⁵⁾は京阪神 PT 調査を活用し買物交通行動が抱える課題を整理している。さらに関本ら⁷⁶⁾は PT データに対し、時空間内挿を行い 1 分間隔のデータに変換し、任意の時刻での人の分布状況把握を試行した研究などがある。

このような既往研究を踏まえ、3 章では、地域モビリティの置かれている状況の評価する手法を提案することを目的に、日常的に利用する交通手段の対象として、代表的な交通手段として鉄道、バス、自動車を、自宅からの端末交通手段として徒歩、自転車を想定し、日常で移動する交通手段を総合的に勘案した移動環境を PT 調査結果等の移動実態と関係づけて分析する。

（２）地域が主体となったモビリティ確保に関する研究（４章関係）

近年、公共交通を中心に地域モビリティの確保の有効な手段として、交通事業者や行政が運営主体となるだけではなく地域住民や商業者、NPO といった主体が公共交通を運営・維持していくような取組が増加している。ここでは、地域住民を中心とした多様な主体による地域モビリティの確保に関する取組に着目し、それらを分析した研究等についてとりあげる。

多様な主体による地域モビリティ確保の取組の成功事例については、既に数多くの文献や Web 上で紹介されている（例えば、国土交通省政策統括官参事官室、2011、国土交通省総合政策局、（財）運輸政策研究機構など）^{77) ~79)}。しかし、事例を広く紹介する位置づけからどちらかというと表面的な事例紹介にとどまっているものが多い。また、猪井⁸⁰⁾、新子⁸¹⁾に見られるように、特定の事例に着目し分析した研究もある。これらは、当該事例について地区特有ともいえる成立要因や課題をとりまとめたものとして評価できる。

一方、住民主体の地域モビリティの確保の取組全般の成立について必須かつ重要となる各エッセンスに関する研究としては、太田⁸²⁾らが地域交通政策における住民参画の位置づけを整理するとともに「住民参画の役割と意義」について言及している。加藤⁸³⁾は、「関連制度」の変遷の整理や現行制度体系の課題と活用策の考察を実施し、福本ら⁸⁴⁾は、地域の状況に応じて適材適所となる「運営方式の類型化と選定」に関する分析を行っている。また、喜多⁸⁵⁾は、戦略的・体系的な地域の見取り図として「計画策定の重要性と意義」について整理するとともに、谷本ら⁸⁶⁾は、地域の活動ニーズの充足を目的とした「計画策定の課題と留意点」に関する考察を行っている。さらに、伊勢ら⁸⁷⁾は、「住民への情報提供」に着目し地域公共交通に対する住民意識を高めるための地域住民への情報提供の有効性について整理している。

これらは、単なるベストプラクティスの紹介だけでは表面的な模倣に終わってしまい、結果、取組と

して失敗と言わざるを得ないものになってしまうことを避けるために行われてきた研究の一部であり、特に加藤ら⁸⁸⁾は、生活バスよっかいちを例に著者自らが取組に深く関与した実績から、経過について詳細に分析し、他地区へ応用可能な様々な示唆を示している。

こうした取組の成立・推進に向けた様々な研究が行われているなか、多様な主体が参画する取組に注目する意義は高い。また、多様な主体が参画する取組において最も課題となる各主体の共通の問題意識の醸成、つまり合意形成をいかに進めていくかが重要なポイントとなる。従って、ここでいう合意形成とは、地域モビリティ確保の取組に参画する関係者（リスクを共有する者）をできるだけ増やし、取組の成立可能性を高めることに重きが置かれることになる。

よって、本研究で取り上げる合意形成とは、一般的に社会資本整備に関連する合意形成で想定される便宜上全ての関係者からある公的取組に関する合意をとる形で取組に対する意思決定を行うという意味ではなく、関係者の一部であっても取組を推進するに十分な資源と人を確保できるためのコミュニケーション行為と捉えた方が正確である。

一方、社会資本整備に関連する合意形成については、様々な研究があるが、土木学会⁸⁹⁾が合意形成論として、藤井⁹⁰⁾が合意形成の根底にある社会的ジレンマの構造について、多様な観点から取りまとめている。また、例えば、土木学会の中で、渡部⁹¹⁾は、合意形成の課題として信頼性の欠如を指摘し、信頼性欠如の要因と信頼醸成のために必要とされる条件について、これまでの関連研究を踏まえ明らかにしている。また、福本⁹²⁾は、多様な意見を有する人たちが存在する社会の中における社会的意思決定の選択方法の課題を述べている。これらについては、本研究で扱う合意形成の知見としても大いに参考となる文献である。

このように、多様な主体が参画し取組を進めていくためには、問題意識等を共有し取組の向けた関係（協力）者を増やす合意形成が必要となる。一方、合意形成に関するノウハウは、取組を行う地域の状況によって異なり、かつ一般的にノウハウは関係者各人の中で吸収され、外向けには見えにくい。そのような中で、円滑な合意形成推進に向けた重要な要素となる「合意形成プロセス」に着目し、その合意形成の様々な段階において取組推進に寄与した知見や工夫点などを抽出し、共有化できる手法を整備する意義は高いといえる。ただし、前述したとおり合意形成プロセスに関する知見は、取組自体が地域の状況に応じて多様なものとならざるを得ないことより、合意形成のメカニズムとともに一般化されにくい。よって、例えば、これから取組を企画する主体が地域性等の類似する事例について調査することで取組に深く関与した者しか得られないような知見を得ることができる手法の提案は有効なものとなると考える。

（３）自転車に着目した地域モビリティの確保・向上に関する研究（５章関係）

自転車に関連した研究は、交通安全や通行空間整備に関する研究など多種々あるが、ここでは、自転車の利用特性及び自転車利用実態調査に関する既往研究について述べる。

a) 自転車の利用特性

自転車の利用意識に関する研究について、次のようなものがある。藩ら⁹³⁾が自転車の利用意識について、大学生を対象としたアンケート調査により、自転車の利用意向に関する調査を実施し、幼少期から自転車に慣れ親しんだ人や自転車に対するイメージが良い人は、利用意向が高いことを示している。浜岡ら⁹⁴⁾は、秋田市を対象に、アンケート調査を行い、健康や環境など自転車メリットに関するイメージの情報提示による意識変化・行動変容の度合いを点数化し、属性及び年齢による効果の違いについて調査している。また、千葉ら⁹⁵⁾は、盛岡市内の自転車駐車場の出庫数から推定する自転車交通需要と気象との関係を調査しており、気温が10℃以下で利用者数が減少すること、降水・降雪時ともに利用数が減少するが、降雪の方がより強く影響することを示している。さらに、今野ら⁹⁶⁾は、高齢者にとって、自転車利用がモビリティ確保に重要な役割を果たしており、比較的短距離の移動においては自転車によってモビリティを確保される割合が高いことを利用実態調査から示している。このように、自転車利用にあたっての意識や利用実態については、属性、人々がおかれている環境、気候、自転車利用の働きかけによって異なってくることが分かる。

一方、自転車は一般に手軽さがメリットの交通手段であり、他の交通モードとの所要時間の比較が大きな意味をもつ。小川ら^{97),98)}は、滋賀県内の都市を、菊地ら⁹⁹⁾はつくば市を対象に総所要時間に着目し自転車の利用が優位となる距離帯に関する分析を実施し、地域に応じて異なることを示している。

利用者の利用経路の選好性については、趙ら¹⁰⁰⁾は、商店街における自転車来街者の経路選択は、最短距離だけでなく自転車交通量、歩行者交通量、歩道幅員の広い経路を選択するとしている。轟ら¹⁰¹⁾は、目的地に急いで到着したい場合は、最短距離が優先されるが、そうでない場合は、クルマが少ないことや走行環境の快適性、安全性が重視されるとしている。Heinenら¹⁰²⁾は、自転車通勤への意思決定要因について、意識（awareness）、直行移動の便益（direct trip-based benefit）と安全（safety）にあるとしている。また、埴ら^{103),104)}は、地図指摘法等によって自転車の走行経路調査を実施し、自転車利用者の属性によって走行経路が異なることを示している。例えば、観光客は主に幹線道路を利用して観光地をめぐり、市民や高校生、通勤者は目的地への最短ルートとなる幹線道路や裏道を活用したり、歩行者の多い歩道を避けて裏道を利用している。

このように、自転車の利用や経路選択等の行動特性は、利用者の属性や地域、利用目的に応じて多様な特性を持つため、自転車利用者の属性や地域特性に応じた自転車利用実態調査が必要となる。

b) 自転車の利用実態調査

自転車利用実態を把握する手法としては、既存研究において、自転車利用者に対するアンケート調査^{105), 106)}や、アンケート調査と代表断面自転車交通量調査を組み合わせる調査¹⁰⁷⁾、ビデオ観測調査¹⁰¹⁾、独自開発のプロープバイシクルを活用した調査^{108),109),110)}、GPS ロガーやIC タグを貸出する調査^{111), 112)}、

GPS 機能付携帯電話を貸与する調査^{113),114),115)}、ナビゲーションサービスに登録しているユーザ（GPS 機能付携帯電話）を対象とした調査等¹¹⁶⁾が行われている。

アンケート調査は、一般的に用いられる調査手法であるが、調査の準備や調査票の配布・回収、集計するためにコストや労力が必要となる。また、ビデオ観測による調査では、実走調査時に走行状況をビデオ観測する必要があるため、日常的な通行経路が把握できない等の課題がある。プローブバイシクルを活用した調査では、独自開発のものであるため台数の制約があり多くの利用者の特性を把握しきれない。GPS ロガー等や GPS 機能付携帯電話を被験者へ貸与する調査では、アンケート調査手法等に比べて、被験者の負担が少なくなるとともに、被験者の記憶に頼らないため調査精度が高く、自転車の交通行動をきめ細かく把握することができる一方で、調査機器を準備・貸与・回収する労力や機器のレンタル費用、データ通信費用がかかるという課題がある。ナビゲーションサービスに登録しているユーザから取得する方法については、移動履歴について、ユーザの許諾を得た人を対象に活用しているが、現時点において地域の利用特性を判別するだけのデータ数が確保できているとは言えない状況にある。

そこで、最近では、被験者自身のスマートフォンを活用したパーソンプローブ調査をパーソントリップ調査と同時に実施する研究^{117), 118)}が行われている。この調査方法では、機器のレンタル費用やデータ通信費用等が不要となるため、低コストで調査を実施できるが、現状では、自転車利用に着目したものではなく、かつ、サンプル数が少なく、属性や目的別のデータまで取得していない状況にある。

このような近年の研究動向を踏まえると、近年普及が進むスマートフォンを活用し、自転車利用実態調査を行う意義は大きい。利点については、自転車利用の特徴に大きく影響を及ぼす地域特性、属性、目的を明確化することが簡易であること、GPSの位置情報と電子道路地図（DRM）とリンクさせることで具体的な通行経路まで把握できること、普及が進んでいることで被験者自身のスマートフォンを活用できること、旧来型の携帯電話よりも操作性が良いため被験者の負担が少なくなること、など効率良いデータの取得や調査の低コスト化につながると考える。

2-4 本研究の意義

これらのことから、すでに地域モビリティの確保・向上に関連した様々な研究が行われている。しかしながら、地域のモビリティレベル、特に移動に制約がある地域や人を評価する上で、公共交通の利用制約と自動車の利用制約を総合的に考慮し、分析、評価した研究はほとんどみられない。そうした状況を考慮した上で移動不便者や移動困難者を定義し、もって地域のモビリティレベルの評価を行う手法の提案は、人口減少・高齢化といった我が国の課題への対応になじむ手法として、意義が高いと言える。

また、様々な研究事例より、地域モビリティ確保に向けた取組推進にあたり、多様な主体の参画による取組の重要性は高く、異なる主体での運営となるため、円滑な合意形成が重要な鍵となることが示された。そのようななか、円滑な合意形成推進のための知見として他の類似事例から合意形成プロセスを体系的に明らかに上で成功のポイントとなった工夫や知見を共有するツールを提案する意義は高いと言える。

自転車関連分野の研究については、最近、多くの研究者が積極的に取り組んでおり、論文投稿量やそ

の伸びも大きい状況にあり、地域モビリティの確保・向上にあたり自転車に着目する意義は高い。こうした自転車施策を地域に応じて有効なものとするためには、利用者の属性や地域特性、利用目的に適応したものでなければならず、そうした特性を把握できる手法の開発意義は高い。

こうしたことを踏まえ、本研究では、地域モビリティの確保・向上に向けた地域のモビリティレベルを既存の統計データから評価する手法を提案するとともに、公共交通と自転車に着目し、地域モビリティの確保・向上に関する取組を推進するための調査手法の提案を行う。

これらの手法の適用や知見は、地域モビリティの確保・向上に向けた取組主体、とりわけ行政当局にとって参考となる情報になるものであり、今後ますます厳しくなるであろうモビリティ環境の向上に対し、有効な知見を提供できるものと確信している。

【参考文献】

- 1) 地域生活インフラを支える流通のあり方研究会報告書～地域社会とともに生きる流通～, 2010.5
- 2) 国土交通省：第2回交通の諸問題に関する検討会資料, 2011.9
- 3) 平成20年度国土交通白書, 2009.4
- 4) 平成17年度全国都市交通特性調査
- 5) 国土交通省報道発表「第183国会（常会）提出予定法律案について」, 2013.2.8
- 6) Code des transports, dernière modification: 30 mai 2013, France
- 7) 板谷和也：フランスにおける都市交通政策の枠組みと近年の状況, 運輸と経済 第69巻 第5号, 2009.5
- 8) Transport Act 2000, U. K.
- 9) 辻本勝久：地域総合交通戦略の策定と持続可能な社会の形成, 交通学研究 2008 研究年報
- 10) 中野宏幸：地域交通戦略のフロンティア, 運輸政策研究機構発行, 2008.3
- 11) 総合交通政策に関する近年の動向と課題 英国資料編, (財) 道路経済研究所, 2005.7
- 12) 国土交通省自動車交通局：地域公共交通会議の設置及び運営に関するガイドライン, 2006.9
- 13) 加藤博和、福本雅之：日本に地域公共交通計画は根づいたか？-地域公共交通活性化・再生総合事業の成果と課題を踏まえて-, 土木計画学研究・講演集, vol.47, 2013.6
- 14) 国土交通省政策統括官付参事官室：地域のモビリティ確保の知恵袋～モビリティは地域の元気の源～, 2009.3
- 15) 国土交通省政策統括官付参事官室：地域の自立的な発展のためのモビリティ確保に向けた検討の手引き, 2008.3
- 16) 国土交通省総合政策局：地域公共交通活性化・再生総合事業 事例集（平成20年度）, 2008.12
- 17) 国土交通省総合政策局：地域公共交通活性化・再生への事例集, 2008.3
- 18) 国土交通省総合政策局：地域公共交通の活性化・再生への取組みのあり方報告書, 2008.3
- 19) 国土交通省総合政策局：地域公共交通の活性化 ～よりよい成果を導くためのポイント～, 2008.3
- 20) 国土交通省総合政策局：これから導入を進めるための EST データベース, 2010.4
- 21) 国土交通省都市・地域整備局：中心市街地活性化ハンドブック 2009, 2009.7
- 22) 国土交通省都市・地域整備局：まちづくりと一体となった LRT 導入計画ガイダンス, 2005.10
- 23) 国土交通省鉄道局：ベストプラクティス集～鉄道を元気にする 34 の取組～, 2004.10
- 24) 国土交通省自動車交通局：地域公共交通づくりハンドブック, 2009.3
- 25) 国土交通省自動車交通局：全国のバス再生事例集, 2003.6
- 26) 国土交通省自動車交通局：生活交通確保のための先駆的取組み・活性化事例集, 2002.12
- 27) 国土交通省海事局：旅客船活性化事例集 ～ベストプラクティス～, 2006.4
- 28) 文部科学省スポーツ・青少年局：国内におけるスクールバス活用状況等調査報告, 2008.3
- 29) (財) 運輸政策研究機構：これからの地域交通 ー調査・計画の手法と解決手法ー, 2004.6
- 30) (一社) 土木学会：バスサービスハンドブック, 2006.11
- 31) 良好な自転車交通秩序の実現のための総合対策の推進について（警察庁交通局長通達）, 2011.10

- 32) 社会資本整備審議会道路分科会建議中間取りまとめ, 2012.6
- 33) 安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた検討委員会：「みんなにやさしい自転車環境 -安全で快適な自転車利用環境の創出に向けた提言-」, 2012.4
- 34) 国土交通省道路局、警察庁交通局：安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン, 2012.11
- 35) 国土交通省道路局報道発表資料：2013.10 , http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000380.html
- 36) CROW (Netherlands): Design manual for bicycle traffic, 2006
- 37) FGSV (Germany): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen, 2010
- 38) Certu (France): Recommandations pour les aménagements cyclables, 2008
- 39) AASHTO (US): Guide for the Development of Bicycle Facilities, 2012
- 40) Austroads (Australia): Cycling Aspects of Austroads Guides, 2011
- 41) Transport for London (UK): London Cycling Design Standards, 2005
- 42) 北川夏樹、鈴木春菜、中井周作、藤井聡：日常的な移動が主観的幸福感に及ぼす影響に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.42, CD-ROM, 2010
- 43) 中川大：地域交通政策における課題と今後の展望、運輸と経済 第 65 巻第 10 号、2005.10
- 44) 大庭哲治、松中亮治、中川大、井上和晃：交通行動データを用いた都市特性と交通身体活動量の関連分析、都市計画論文集 Vol.48 No.1、2013.4
- 45) 奥村拓也、中川大、松中亮治、大庭哲治：地方都市における都市構造と乗用車保有率との経年的な関連分析、土木計画学研究・講演集, Vol.42, CD-ROM, 2010.11
- 46) 池田大一郎、波部友紀、久田由佳、谷口守：移転可能性を備えた行動群の提案とその特性及び経年的都市滞留分析への適用, 土木学会論文集, No.744/IV-61, 2003.10
- 47) 吉田樹、秋山哲男：地方都市におけるモビリティ格差とその生成要因に関する分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.32, CD-ROM, 2005
- 48) 大庭哲治、松中亮治、中川大、尹鍾進、牧野夏樹：中心市街地の空間配分を考慮した公共交通利便性が都市構造に及ぼす影響に関する研究, 日本都市計画学会, 都市計画論文集, Vol.47 No.1, 2012.4
- 49) 伊藤孝史、中川大、松中亮治、大庭哲治：日・仏・独の地方都市における鉄軌道駅周辺の高齢者の人口分布に関する研究, 日本都市計画学会都市計画論文集, Vol.46 No.3, 2011.10
- 50) 山口隆之、浅野光行：地域特性を考慮したコミュニティバスの導入促進に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.34, 1999
- 51) 樋口民夫、秋山哲男：コミュニティバス計画のサービス水準の評価に関する研究, 日本都市計画学会学術研究論文集, No.35, 2000
- 52) 谷本圭志：地方部における生活交通計画－ミニマム水準の導出に着目して－, 土木計画学研究発表会・講演集, Vol.35, 2006
- 53) 木澤友輔、高見淳史：徒歩アクセシビリティ概念に基づく「歩いて暮らせる街づくり」に関する研究－多摩ニュータウン初期開発地区を例に－, 土木計画学研究・論文集, Vol.25, 2008
- 54) 都市・地域総合交通戦略及び特定の交通課題に対応した都市交通計画検討のための実態調査・分析の手引き, 国土交通省都市・地域整備局 都市計画課都市計画調査室, 2010.7

- 55) 松橋啓介：公共交通機関の停留所の立地が徒歩アクセスと潜在的利用人口に与える影響，第37回日本都市計画学会学術研究論文集，2002
- 56) 遠藤俊宏、古池弘隆：時間感覚によるバスサービスレベルの評価手法に関する研究，第48回土木学会年次学術講演会概要集，1993
- 57) 福岡市：公共交通空白地等及び移動制約者に係る生活交通の確保に関する条例案，2010.12
- 58) 北広島市：地域公共交通総合連携計画案，2011.4
- 59) 土浦市：地域公共交通総合連携計画，2010.1
- 60) 宇都宮市：第2次都市計画マスタープラン，2010.4
- 61) 東京都練馬区：公共交通空白地域改善計画，2009.3
- 62) 八王子市：地域公共交通総合連携計画，2009.3
- 63) 秦野市：地域公共交通総合連携計画，2010.11
- 64) 西宮市：地域公共交通総合連携計画，2011.6
- 65) 姫路市：公共交通を中心とした姫路市総合交通計画，2009.4
- 66) 日出町：生活交通ネットワーク計画，2012.3
- 67) Accessibility Statistics Guidance, Department for Transport, 2011
- 68) Measuring Public Transport Accessibility Levels, Transport for London, 2010
- 69) Belinda M. Wu, Julian P. Hine: A PTAL approach to measuring changes in bus service accessibility, Transport Policy 10, pp.307-320, 2003
- 70) Jo Baker, Ric Bravery, Neil Hurst: The application of accessibility planning to develop a locational policy for the west midlands, European Transport Conference 2010 Proceedings, pp.1-15, 2010
- 71) Simon Cooper, Peter Wright, Rhodri Ball: Measuring the accessibility of opportunities and services in dense urban environments, European Transport Conference 2009 Proceedings, pp.1-17, 2009
- 72) L. Bertolini, F. le Cercq, L. Kapoen: Sustainable accessibility: a conceptual framework to integrate transport and land use plan-making. Two test-applications in the Netherlands and a reflection on the way forward, Transport Policy 12, PP207-220, 2005
- 73) Angela Curl, John D. Nelson, Jillian Anable: Does Accessibility Planning address what matters? A review of current practice and practitioner perspectives, Research in Transportation Business & Management Vol. 2, pp.3-11, 2011
- 74) 中野敦、森尾淳、市川広志、吉田武史：東京都市圏パーソントリップ調査による交通特性分析とデータ活用ニーズ，土木計画学研究・講演集，Vol.41，CD-ROM, 2010
- 75) 澤井勝太、小谷通泰：パーソントリップ調査データからみた買い物交通行動の実態とその課題，土木計画学研究・講演集，Vol.42，CD-ROM, 2010
- 76) 関本義秀、薄井智貴、島崎康信、南佳孝、柴崎亮介：パーソントリップデータを用いた時空間内挿処理と様々な統計データとの比較検証，土木計画学研究・講演集，Vol.41，CD-ROM, 2010

- 77) 地域のモビリティ確保の知恵袋～地域の様々な人々が参加・協力し、地域の交通を確保していくための工夫・ノウハウ～, 国土交通省 政策統括官付参事官室, 2011
- 78) 地域のモビリティ確保のデータベース, 国土交通省総合政策局, <http://mobility.kir.jp/>
- 79) 公共交通活性化事例, (財) 運輸政策研究機構公共交通支援センター,
http://ipt.jtrc.or.jp/koukyou_shien/case/index.html
- 80) 猪井博登: 住民が主体となった地域交通計画の実現性に関する研究, 日本福祉のまちづくり学会 第10回全国大会概要集, 2007
- 81) 新子眞佐夫: 京丹後市の公共交通施策にみる路線バス事業への行政の関与, 政策科学 18-1, 立命館大学政策科学会, 2010
- 82) 太田和博: 地域交通政策の意思決定における住民参画の意義と課題, 運輸と経済 2009 年 12 月号, (財) 運輸調査局, 2009.12
- 83) 加藤博和: 日本における地域公共交通確保維持改善制度の変遷と今後の活用策に関する考察, 土木計画学研究・講演集 Vol.44 (CD-ROM), 2011
- 84) 福本雅之, 加藤博和: 地区内乗合バスサービス運営方式の類型化および適材適所の検討, 土木学会論文集 D Vol.65, 2009
- 85) 喜多秀行: 高齢社会と地域公共交通計画, 運輸と経済, 第 69 巻第 9 号, pp.15-24, 2009.
地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査委員会, 「地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査報告書」, 2010
- 86) 谷本圭志, 喜多秀行: 地方における公共交通計画に関する一考察, 土木計画学研究・論文集, No.23, No.3, P599-607, 2006
- 87) 伊勢昇, 日野泰雄: 持続可能なバスサービスの実現に向けた協働型取り組みにおける情報提供効果, 土木計画学研究・講演集 Vol.44 (CD-ROM), 2011
- 88) 加藤博和, 高須賀大索, 福本雅之: 地域参画型公共交通サービス供給の成立可能性と持続可能性に関する実証分析ー「生活バスよっかいち」を対象として, 土木学会論文集 D Vol.65, 2009
- 89) 合意形成論 総論賛成・各論反対のジレンマ, 土木学会誌編集委員会編, 土木学会, 2004.3
- 90) 藤井聡: 社会的ジレンマの処方箋 都市・交通・環境問題のための心理学, ナカニシヤ出版, 2003.10
- 91) 渡部幹: アキレスと亀の信頼の醸成, 合意形成論 総論賛成・各論反対のジレンマ, 土木学会誌編集委員会編, 土木学会, 2004.3
- 92) 福本潤也: 多様な意見と社会の決定, 合意形成論 総論賛成・各論反対のジレンマ, 土木学会誌編集委員会編, 土木学会, 2004.3
- 93) 藩哲, 山中英生: 自転車利用経験と将来利用意向の関係に関する意識分析, 土木計画学研究・講演集, Vol.38, CD-ROM, 2008
- 94) 浜岡秀勝, 桜井淳, 清水浩志郎: 短距離自動車通勤者の自転車利用への転換可能性に関する研究, 日本都市計画学会都市計画論文集 No.38-3, 2003.10
- 95) 千葉丈嗣, 元田良孝, 宇佐美誠史: 気象等が自転車交通需要に与える影響に関する研究, 土木計画学研究・講演集, Vol.39, CD-ROM, 2009

- 96) 今野速太、清水浩志郎、木村一裕、五十嵐日出夫：高齢者のモビリティ確保における送迎交通の実態，第 29 回日本都市計画学会学術研究論文集，1994
- 97) 小川圭一、宮本達弥：地方都市における自転車利用促進のための有効な距離帯に関する地域分析，土木計画学研究・講演集，Vol.43，CD-ROM, 2011
- 98) 小川圭一、竹内優太：鉄道端末交通としての利用を考慮した自転車利用の有効な距離帯に関する地域比較分析，土木計画学研究・講演集，Vol.45，CD-ROM, 2012
- 99) 菊地穂高、腰塚武志：所要時間からみた自転車利用の優位性-筑波研究学園都市を対象として-，日本都市計画学会都市計画論文集 No.40-3, 2005.10
- 100) 趙世晨、萩島哲：商店街における自転車来街者の経路選択に関する研究，日本都市計画学会都市計画論文集，No.36, 2001
- 101) 轟修、松村暢彦：実走調査による自転車の経路選択等の傾向に関する分析，土木計画学研究・講演集，Vol.30，CD-ROM, 2004
- 102) Eva Heinen, Kee Matt, Bert van Wee: The role of attitudes toward characteristics of bicycle commuting on the choice to cycle to work over various distances, Transportation Research Part D. 16, Transport and Environment, 2011
- 103) 埴正浩、高山純一、吉田英治、片岸将広：金沢市中心市街地における自転車の走行実態に関する一考察，土木計画学研究・講演集，Vol.40，CD-ROM, 2009
- 104) 埴正浩、高山純一、吉田英治、片岸将広：自転車利用者の走行意識と経路選択行動に関する分析 - 金沢市中心市街地を事例として- ,土木計画学研究・講演集，Vol.42，CD-ROM, 2010
- 105) 佐藤貴行、神田佑亮、北潤弘康、阿部宏史、橋本成仁：岡山市内における自転車の交通需要と経路選択特性に関する考察，土木計画学研究・講演集 Vol.41, No.362, 2010.
- 106) 鈴木清、土井健司、神田佑亮、土崎伸、伊藤晶明：高松市中心部における自転車経路選択特性の分析，土木計画学研究・講演集 Vol.43, No.374, 2011
- 107) 土崎伸、鈴木清、神田佑亮、土井健司、松田和香：自転車交通の需要特性と一貫性・直接性に着目した実践的なネットワーク計画に関する研究，土木計画学研究・講演集，Vol.45，CD-ROM, 2012
- 108) 山中英生、滑川達、中嶋康博、牧村和彦：プローブバイシクルの開発と自転車走行環境の評価，交通工学研究発表会論文報告書集，Vol.23, 2003
- 109) Hideo YAMANAKA, Pan Xiaodong, Junko SANADA: Evaluation Models for Cyclists' Perception Using Probe Bicycle System, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.9, 2013
- 110) C. Germain, J. R. Carré, N.Noël: An experimental Bicycle as a tool for analyzing journeys by cyclists on their way to work, Global Ergonomics, 1998
- 111) 中山朋子、西田純二、上善恒雄、大田香織：GPS ロガーによる自転車を利用した観光パターンの分析と観光整備に関する考察，土木計画学研究・講演集 Vol.41, No.395, 2010
- 112) 杉山宏祐、小川圭一：IC タグによる計測データを用いた自転車利用者の経路選択行動分析，土木計画学発表会・講演集 Vol.41, No.364, 2010
- 113) 高村真一、山本俊行、森川高行：PP データを用いた都心での手段・経路選択行動の分析，土木計

画学研究・講演集, Vol.42, CD-ROM, 2010

114) 藤井敬士、羽藤英二 :移動軌跡データを用いた自転車利用の空間的特性の分析 ,土木計画学研究・講演集 Vol.37, No.147, 2008

115) 堀田美和子、仲田田、奈良照一 :自転車利用者の行動特性分析における新たな手法について, 北海道開発技術研究発表会論文, Vol.54, 2011

116) 澤田基弘、大西啓介、大森高樹、古市正典 :自転車ユーザーの視点にたったマーケティング手法の提案, 土木計画学研究・講演集, Vol.45, CD-ROM, 2012

117) 円山琢也 : スマホ・アプリ配布型大規模交通調査の可能性, 交通工学, Vol.48, No1, pp.4-7, 2013

118) 松田佳祐、野原浩大朗、円山琢也 : スマートフォンアプリを用いた次世代型交通調査手法の開発と導入, 平成 24 年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集, IV-16, pp. 581-582, 2013

第3章 地域のモビリティの評価

3-1 第3章の位置づけ

地域のモビリティの確保について議論をする際に、現状、地域がどのような移動交通環境におかれているのか、また将来的にどのように変化していくのかについて把握、評価しておくことが重要となる。現在のわが国では自動車为主要な交通手段であるといえるが、低炭素社会の実現など社会全体を考慮した場合の交通手段の適正化や、高齢による自動車運転の身体的な制約や単独世帯の増加にともなう家族による送迎機会の低下等で、自動車による移動が制約される場面も想定される。こうした状況を踏まえ、公共交通が果たすべき役割は大きいといえるが、地域によってそのサービスレベルは異なる。よって、地域のモビリティの確保について検討する上で、公共交通機関の利用が不便である、もしくは利用することが困難であるといった状況を一定の考え方や尺度をもとに評価することが重要となる¹⁾。

また、平成24年6月に出された社会資本整備審議会道路分科会建議中間取りまとめにおいても、「人口減少の著しい地域において、地方鉄道の廃線やバス路線の減少が進行しており、自動車を運転できない者の利便性の観点から課題がある。また、都市の郊外部においても、今後、自動車を運転できない高齢者の増加により、大量の買物難民・通院難民等の移動困難者が生じるおそれが指摘されている。」といったことが示されているところである。

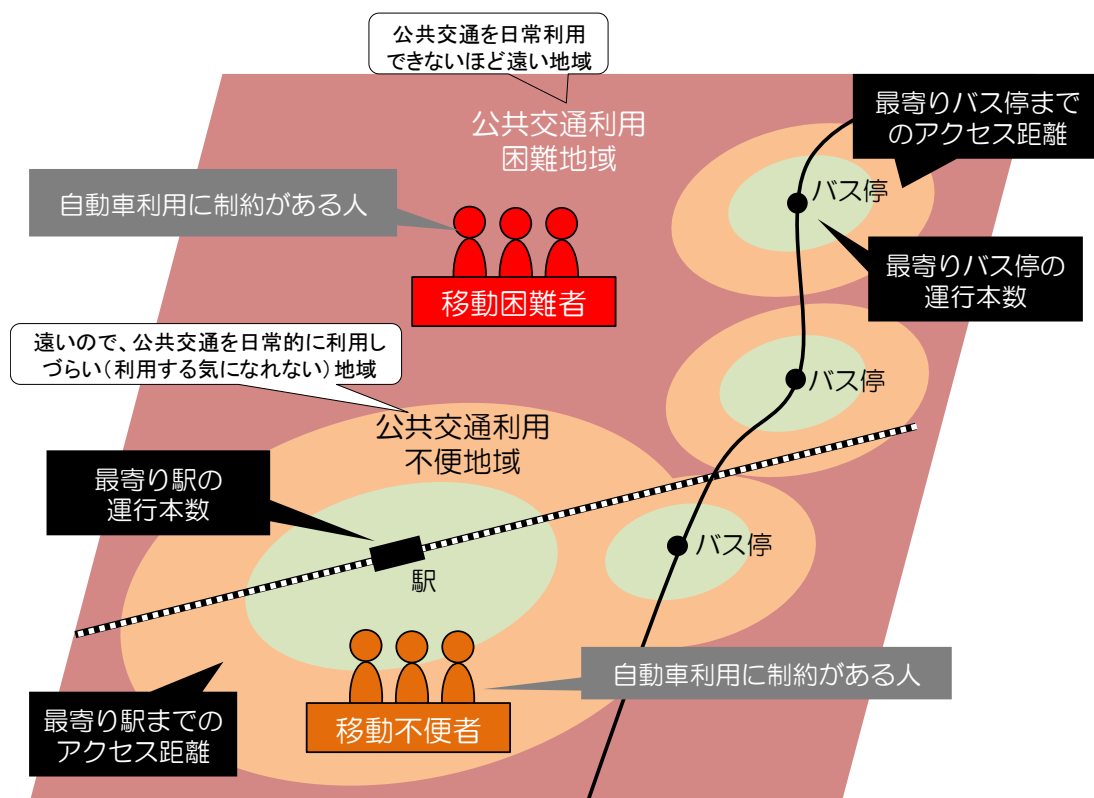
そこで、本章では、人の移動、特に日常生活で必要となる交通を対象に、公共交通の利用が不便もしくは困難な地域、さらに自動車での移動を含めて移動自体が不便もしくは困難な者を定義するとともに、それらを実地・抽出するための考え方の提案及び試算を行う。さらに、今後予想される高齢化や人口減少に伴う公共交通サービスレベルの変化を考慮した将来推計についても試算を行う。

3-2 地域モビリティを評価する手法の考え方

本研究における移動不便者および移動困難者の考え方の定義を図3-1に示す。公共交通（鉄道及びバス）と自動車の利用環境を考慮したもので、具体的には、「公共交通利用不便地域」または「公共交通利用困難地域」に居住し、日常的な自動車利用が制約されている者をそれぞれ「移動不便者」・「移動困難者」と定義した。なお、公共交通利用困難地域については、最寄りの鉄道駅及びバス停が日常的に利用できないほど遠い地域とした。また、公共交通利用不便地域については、最寄りの鉄道駅及びバス停が遠いため、日常的に利用しづらい（利用する気になれない）地域、もしくは近くに鉄道駅やバス停があったとしても運行本数が少なく日常的に利用しづらい地域とした。こうした公共交通の利用状況の判断基準については、後述するが、地域の特性や年齢、移動目的を考慮し分析した結果を用いていたものとなっている。

あらためて言及するが、本研究で検討する「移動不便（困難）者」とは、移動したくても移動する交通手段がない、もしくは利便性が非常に悪いといった状況にある者を、パーソントリップ調査（以下、PT 調査）の結果（トリップの量）等より推計するものである。特に、公共交通の利用が不便な地域の検討にあたっては、当該交通手段を活用するトリップが少ないといった事実（PT 調査結果）に着目し、当該交通手段が利用しにくい、つまり当該交通手段を活用した移動が不便または困難であるといった論

理に基づき移動不便（困難）者を評価するものとなっている。これは、公共交通利用環境（居住している地域と鉄道駅等とのアクセス距離や、鉄道等の運行本数）の条件が厳しくなると、当該交通手段分担率やトリップ数が減少する関係等を示した既往研究の成果²⁾とも合致するものである。



著者の既往研究²⁾において、鉄道駅及びバス停へのアクセス距離や運行本数といった公共交通の利用環境や、自動車の保有状況、自動車免許の取得状況、年齢といった自動車利用環境と、東京都市圏 PT 調査（以下、東京 PT 調査）³⁾から算出される外出率やトリップ原単位等の交通移動実態との関係进行分析することにより、移動不便者の定義設定の根拠となる判断基準の検証を行っている。この研究では、日常的に利用する交通手段として、代表交通手段を鉄道、バス、自動車、自宅からの端末交通手段について徒歩、自転車を想定し、不便さの面から日常移動する交通手段について総合的に勘案した分析を実施している。一方、ここで提案した判断基準は比較的、交通サービスが充実している東京都市圏での移動実態に基づいたものであるため、公共交通サービス水準が東京都市圏と異なる地域での判断基準の考え方や我が国において深刻な課題となる移動困難者の抽出においては課題が残る。

に示すように、国土交通省の地域公共交通ハンドブックにおける目安値（アクセス距離）の記載のほか、各自治体の条例及び地域公共交通総合連携計画等に地域に応じた値（アクセス距離や運行本数）をそれぞれ定めている。

本研究では、移動不便者及び移動困難者を定義するとともに、既往研究における課題に対し全国ベースで移動不便（困難）者を抽出する考え方や判断基準について、PT 調査結果等より提案を行う。具体的には、東京 PT 調査や平成 22 年全国都市交通特性調査（以下、全国 PT 調査）⁴⁾、国土数値情報⁵⁾等を活用し、鉄道駅・バス停までのアクセス距離及び運行本数といった公共交通のサービス状況と PT 調査におけるトリップ数の実態を比較し、公共交通利用不便（困難）地域を抽出するための考え方を整理するとともに、自動車免許・世帯自動車保有率や年齢等を考慮し移動不便（困難）者を抽出する。

表 3-1 公共交通空白（不便）地域の設定の例

計画等		公共交通空白地域		公共交通不便地域		
		鉄道駅 までの距離	バス停 までの距離	鉄道駅 までの距離	バス停 までの距離	バス停 の運行本数
国土交通省	地域公共交通づくり ハンドブック/H21.3	(都市) 500m～ (地方) 1000m～	(都市) 300m～ (地方) 500m～			
北広島市	地域公共交通総合 連携計画案/H23.4	1000m～	500m～			
土浦市	地域公共交通総合 連携計画/H22.1			1000m～	300m～	
宇都宮市	第2次都市計画マ スタープラン/H22.4	1500m～	250m～			
練馬区	公共交通空白地域 改善計画/H21.3	800m～	300m～ (2本/時～)			
八王子市	地域公共交通総合 連携計画/H21.3	700m～	300m～			
秦野市	地域公共交通総合 連携計画/H22.11	700m～	300m～			～1本/時 (～300m)
西宮市	地域公共交通総合 連携計画/H23.6			500m～	300m～	～15本/日 (片道)
姫路市	公共交通を中心と した姫路市総合交通 計画/H21.4	500m～	300m～			～15本/日 (往復)
福岡市	公共交通空白地等 及び移動制約者に 係る生活交通の確 保に関する条例案 /H22.12	1000m～	1000m～	1000m～	500m～	
日出町	生活交通ネットワ ーク計画/H24.3		500m～			

3-3 公共交通利用不便地域、困難地域の抽出

(1) 分析に用いたデータと考え方

分析については、それぞれ、a)最寄りの鉄道駅へのアクセス距離、b)最寄りの鉄道駅における鉄道運行本数、c)最寄りのバス停へのアクセス距離、d)最寄りのバス停におけるバス運行本数、を用いた。アクセス距離については、住区の偏りを考慮し面積重心ではなく PT 調査ゾーン(東京 PT 調査は小ゾーン、全国 PT 調査は調査区を対象)の人口重心から最寄りの駅またはバス停までの距離とした(図 3-2)。人口重心は、平成 22 年国勢調査における 2 分の 1 地域メッシュデータの人口⁶⁾を活用し、(1)式⁷⁾を用いて PT 調査ゾーンごとに定めた。

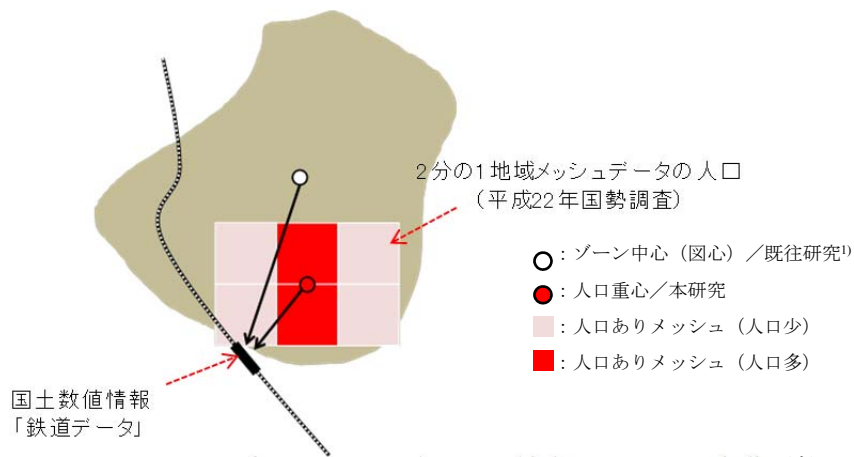


図 3-2 ゾーンの人口重心から最寄り駅までの直進距離

$$x = \frac{\sum w_i x_i \cos(y_i)}{\sum w_i \cos(y_i)} \quad (1)$$

$$y = \frac{\sum w_i y_i}{\sum w_i}$$

x, y : 人口重心の経度・緯度
 x_i, y_i : 各メッシュの図心の経度・緯度
 w_i : 各メッシュの人口

鉄道駅及びバス停の位置については、国土数値情報⁵⁾「鉄道データ」、「バス停留所データ」のそれぞれのデータを活用した。鉄道の運行本数については、PT 調査で整備された 1 日の運行本数について鉄道運行時間を 5 時～23 時で想定し 18 時間で除し、時間あたりの本数として分析に用いた。バスの運行本数については、図 3-3 に示すように、国土数値情報における「バス停留所データ」と 1 日の平均運行本数（平日）が格納されている「バスルート」の 2 種類のデータを組み合わせて設定した。ただし、「バス停留所データ」のバス停位置は、「バスルート」データのバス路線上に厳密には重なっておらず、また両データを結合する共通情報（ID 等）がないため、図 3-4 に示すように、バス停ごとに 10m のバッファを設定し、そこを通過する路線を当該バス停の路線データとして定義し、運行本数を集計した。なお、本研究においては日常の移動を対象とするため、本来高速バスを除いた運行本数とすることが望ましい。しかしながら「バスルート」データには、高速バスを特定する情報が整備されていないため除去することが困難であることから、本研究では、運行本数が不明となっている系統（全体の 1.2%）以外の全ての種類のバスを対象に分析を行った。

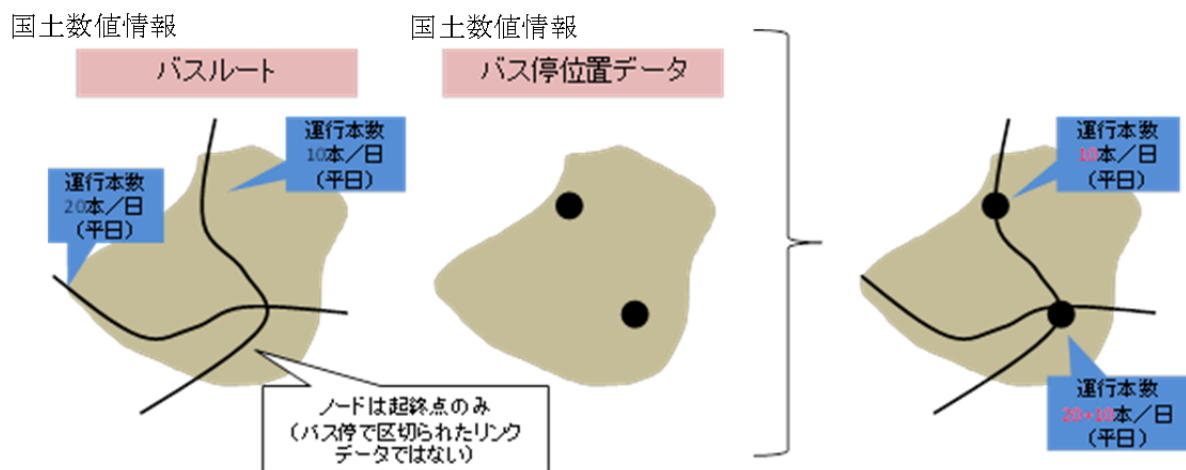


図 3-3 バス運行本数の考え方

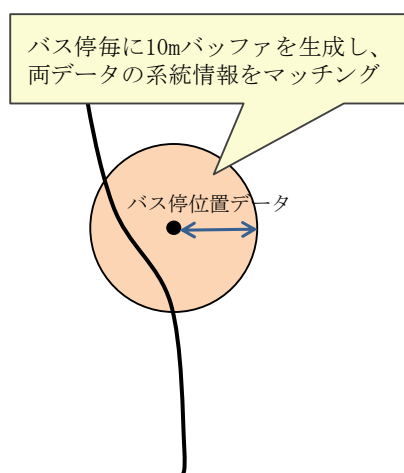


図 3-4 「バス停位置データ」と「バスルート」のマッチング

(2) 地域の交通特性を踏まえた地域区分の設定

公共交通サービス水準の比較的高い都市部と自動車での移動が中心となっている地方部では、日常の交通利用特性が異なる。本研究では、全国ベースで公共交通利用不便（困難）地域を抽出することを想定していることから、交通特性を踏まえて地域を区分し検討することが適切であると考え。そこで、全国 PT 調査で設定している 10 地域区分をベースに自宅を出発地とするトリップの代表交通手段分担率⁽¹⁾を集計した（図 3-5）。なお、東京都市圏については最もサンプル数の多い東京 PT 調査を用い、その他の地域については全国 PT 調査を用いて算出した。特徴として、

- 1)三大都市圏（東京、京阪神、中京都市圏）と地方都市圏では、公共交通分担率に顕著な違いが見られる、
- 2)三大都市圏の中では、東京都市圏「中心」・「周辺 1」と京阪神「中心」について、他の地域と比較して顕著に公共交通分担率が高く、かつ自動車分担率が低い、
- 3)中京都市圏「周辺」では、三大都市圏で見られる分担率の特徴よりも、その他の地方都市圏に近い、ことが分かる。これらの特性を考慮するとともに都市圏以外の地域を区分するため、図 3-5 に示す

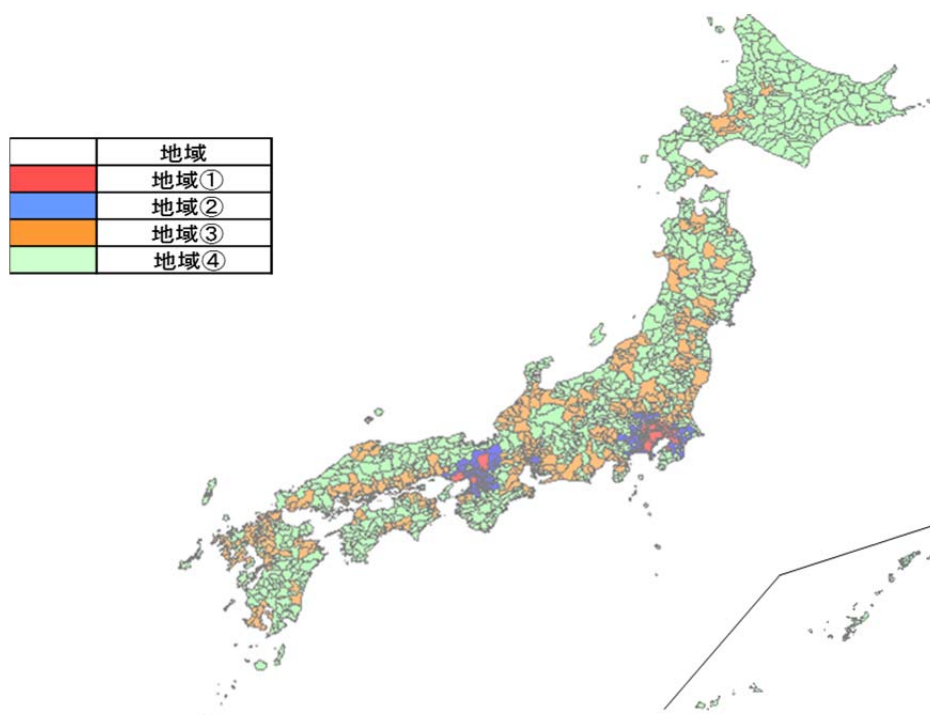
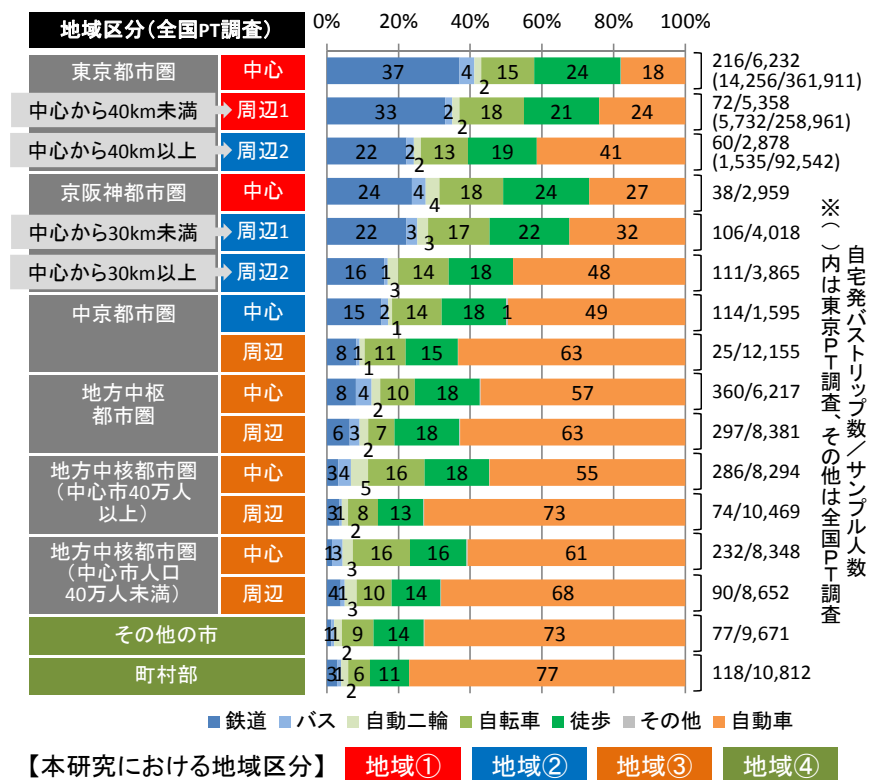


図 3-5 本研究で設定した地域区分
(地域区分別の代表交通手段分担率とサンプル数)

4 地域区分に設定とすることとした。なお、本来であれば、地域の交通特性を詳細に踏まえ、より細かい地域区分を用いて分析をするべきであるが、図 3-5 に示すように PT 調査のサンプル数を考慮し、本研究では 4 つの地域に区分することとした。

（3）抽出に用いる判断基準を導くための分析手法

公共交通利用不便（困難）地域の抽出に用いる判断基準（閾値）を設定するために、図 3-6 に示す 2 種類の分析手法を試みた。具体には、既往研究²⁾の成果より PT 調査データと公共交通の利用環境（距離、運行本数）の関係から公共交通の利用不便（困難）地域の判断が可能と考え、分析を行った。また、PT 調査は、一般に活用でき、かつ当該地域を代表する交通データである。さらに、属性（地域、年齢、目的等）の分類も容易であり、属性に応じた分析も可能となることから、これを活用することとした。

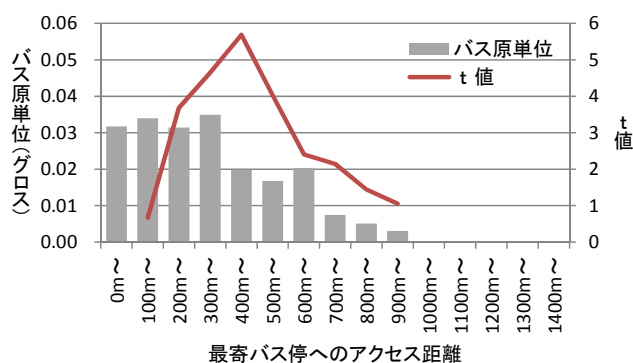
一つ目の分析手法は、図 3-6(1)に示すように分担率やグロス原単位をアクセス距離等ごとに集計し、利用の差が顕著に出てくる場所を特定する手法である。利用の差が顕著に出てくる場所を特定する方法として、客観的に特定できるよう全体を 2 グループに分割し有意差検定を実施した。しかし、本分析手法では、有意差ありと判断される t 値 ($t > 2$) が多くの箇所が発生する場合があることや、サンプル数が少ないケースでは、特異値的に目立つトリップ・グロス原単位が発生する場合もあり、双方のケースとも閾値を特定することが難しくなる場合があり、本研究での採用を見送った。

そこで、図 3-6(2)に示すように、もう一つの手法としてトリップ数をアクセス距離等ごとに集計し、そのパーセンタイル（累積）値を求めることで分析を行った。これは、アクセス距離が長くなる、運行本数が少なくなることによる当該交通手段の利用限界をトリップ数のパーセンタイル値を用いて表現するもので、例えば駅までのアクセス距離がある一定距離以内で地域全体の総トリップのほとんどを占めている等といったことが分かる。換言すると、アクセス距離が一定距離（限界距離）を超えるとその地域では当該交通手段を活用したトリップがほとんど見られないということが表現される。したがって、パーセンタイル値を評価することで、「利用不便」と「利用困難」の意味合いの差も表現することも可能となる。よって、本研究では、パーセンタイル値を用いた分析を採用し、本手法を用いた分析について述べる。

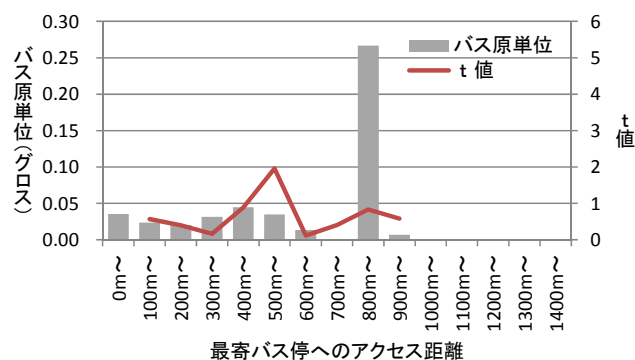
公共交通利用に関する分析については、分析対象となる利用環境を a)鉄道アクセス距離、b)鉄道運行本数、c)バス停アクセス距離、d)バス運行本数とし、1)地域別、2)年齢階層別（高齢・非高齢）、3)目的別（通勤・通学、私事）に集計した。また、鉄道については自宅を起点に徒歩又は自転車ですべて駅にアクセスし鉄道を利用、バスについては、徒歩でバス停にアクセスしバスを利用し、目的地に移動したトリップを対象とした。さらに、4 地域区分毎の分析に加え、全国 PT 調査のみを使って全国を対象にした分析も行った。

分析結果を図 3-7、3-8、3-9 に示す。

(1) 全体を2グループ(地域)に分割し、有意差検定(t 値検定)を実施し、判断基準(閾値)を特定する方法

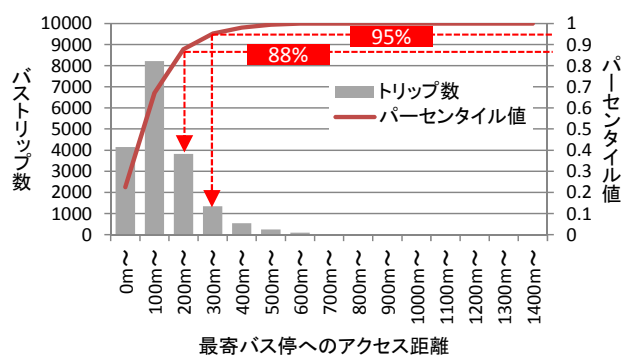


(a)有意差ありと判断される閾値が複数発生する場合あり

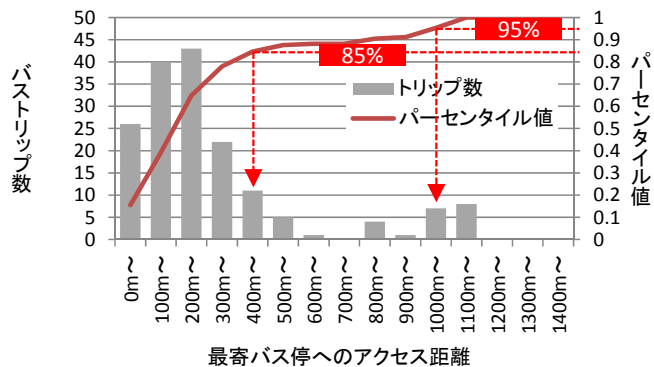


(b)サンプル数が少ないケースでは、特異的に目立つ値が発生する場合あり

(2) トリップ数のパーセンタイル(累積)値から利用度合を判断し、判断基準(閾値)を特定する方法



(a)累積値での評価のため、サンプル規模による影響が少ない



(b)「利用不便」と「利用困難」の意味合いの評価も表現可能

図 3-6 判断基準を導くための分析方法

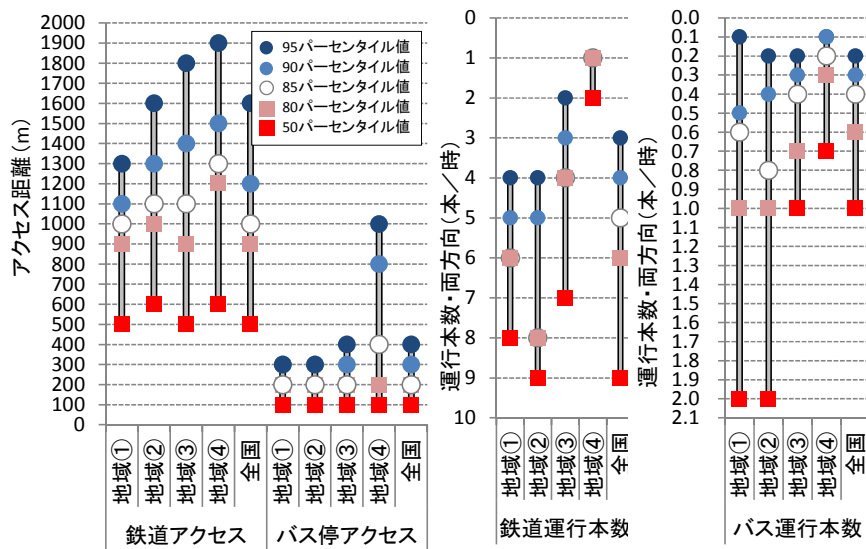


図 3-7 パーセンタイル値の地域比較

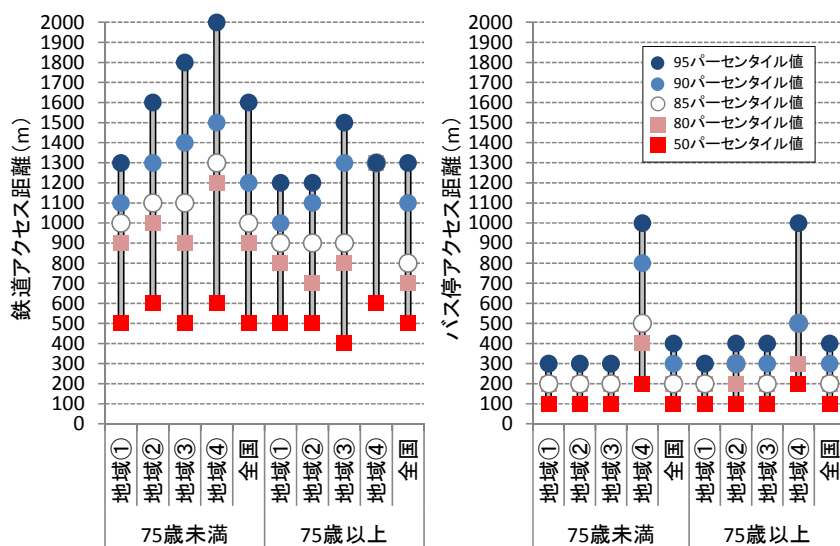


図 3-8 パーセンタイル値の年齢（高齢）比較

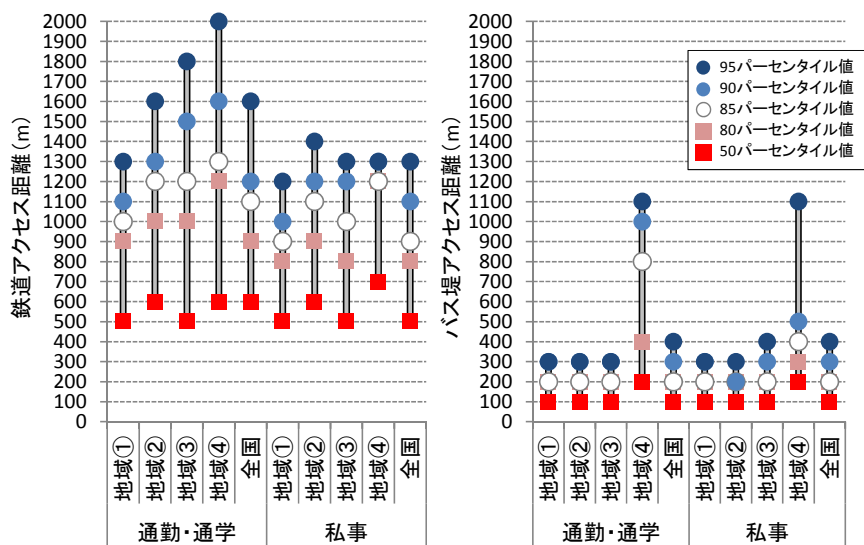


図 3-9 パーセンタイル値の目的比較

（４）公共交通の利用特性

①地域区分による違い

図 3-7 を見ると、鉄道駅及びバス停までのアクセス距離は、50 パーセンタイル値では地域区分による差はほとんど見られないが、90 パーセンタイル値を超えるあたりから、地方部（地域①→④になるにしたがって地方部となる）になるにつれてアクセス距離が長くなるなど差が顕著となってきた。全国平均値と比較すると、「地域①～③」は全国平均と近い値を示したが「地域④」については、全国平均よりも大きな値となっている。運行本数に着目すると、地域①と②においてはほぼ同じような傾向を示したが、地域③、地域④になるにしたがい、本数が少なくなっている。これは、地域③や④の地域では公共交通の運行本数が大都市部（地域①、②）と比較して実際に運行している本数自体が少ないことに起因するものと考えられる。

これより、鉄道駅及びバス停までのアクセス距離については、80 パーセンタイル値を超える領域では、「地域①～③」と「地域④」で差があることが分かる。また、運行本数については、「地域①、②」、「地域③」、「地域④」で差があると言える。

②高齢による違い

図 3-8 に示すように、ここでは、移動に係わる高齢の条件として、75 歳を閾年齢として集計した。一般には 65 歳以上を高齢者区分の対象とすることが多いが、人の移動に関していうと、図 3-10 に示すように 65 歳～70 歳あたりの年齢層では一般的な年齢層（5 歳～65 歳）とトリップ数ではほぼ同様の傾向にあり、移動に関する身体的なハンディキャップが生じるとは言えない年齢であると言える。Alsnih ら⁸⁾は 80 歳をモビリティ減少の明らかな変化点とし、Georggi ら⁹⁾や、Evans¹⁰⁾は、75 歳を超えると所得水準や免許保有の関係から一般層と比較すると移動が少なくなるとしている。これらより、ここでは、トリップ数が一般的な年齢層と比較して差が顕著に見られる 75 歳以上を移動に関する高齢の条件として集計を行った。

これによると、鉄道駅へのアクセス距離については、50 パーセンタイル値ではほぼ同様の傾向にあったが、80 パーセンタイル値を超えると高齢による差が顕著となっている。また、バス停までのアクセス距離についても高齢による差が若干見られた。これは、寺山ら¹¹⁾の高齢者・非高齢者別にみたアクセシビリティ評価の結果（高齢者の方が非高齢者よりも移動距離に対する抵抗感が大きい）等、既往の研究結果とも一致するものである。

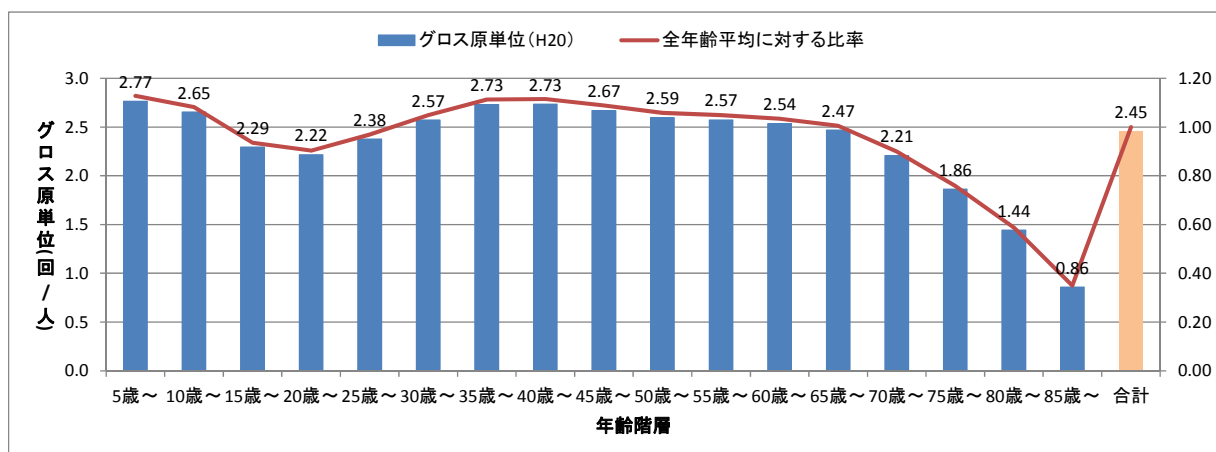


図 3-10 年齢別のトリップ傾向（グロス原単位（回/人））

③目的による違い

目的については、通勤・通学と私事（食事、観光、通院等）に分類し集計した。図 3-9 に示すように、鉄道駅へのアクセス距離については、50 パーセンタイル値ではほとんど同様のアクセス距離となっている。一方、80 パーセンタイル値を超えるあたりから、通勤・通学が私事より距離が長くなる傾向にある。バス停までのアクセス距離については、地域④において差が見られるものの、他はほとんど変わらない傾向にある。

（５）判断基準の設定と抽出方法

これまでの検討結果を踏まえ、以下のように判断基準の設定を行った。

公共交通利用困難地域については、利用しやすさの物理的指標となる鉄道駅およびバス停までの距離に着目し、公共交通の利用が極めて困難と想定される地域④の 95 パーセンタイル値を判断基準と仮定した。また、個々には、鉄道アクセス距離については、高齢による差が顕著に見られたため、75 歳（以上/未満）を高齢の閾値と区別し、地域④の 95 パーセンタイル値を判断基準とした。一方、移動目的については、図 3-9 に示すとおり、通勤・通学と私事で差が見られるものの、相対的に公共交通利用の必要性が高い通勤・通学目的が全目的の場合とほぼ同じ傾向であることから、移動困難という意味を勘案し、今回は目的による区分をしないこととした。また、バス停アクセス距離については、高齢による差が大きくなかったため、年齢を問わず地域④の 95 パーセンタイル値を判断基準とした。

次に、公共交通利用不便地域については、公共交通を日常的に利用しづらい地域と定義したことを踏まえ主観的ではあるが、ここでは 80 パーセンタイル値を判断基準と仮定した。ここでも鉄道アクセス距離のみ高齢による影響が見られることから、鉄道アクセス距離のみ高齢による区別を行った。また、不便の意味については、全国一律の尺度をもって不便さを評価する場合と、地域に応じた不便さの評価、両方考えられる。そこで、全国一律基準での評価については、全国地域での 80 パーセンタイル値を用い設定することとし、地域に応じた評価については、地域ごとの特性を考慮した評価を用いた設定とした。具体的には、図 3-7 に示すとおり、鉄道運行本数については、地域①②と地域③と地域④で差があ

り、それ以外のサービス水準は地域①～③と地域④で差があるため、これらに基づき判断基準を設定した。以上を踏まえ、公共交通利用不便地域・困難地域の判断基準及び抽出方法を図 3-11 に示すとおりとした。

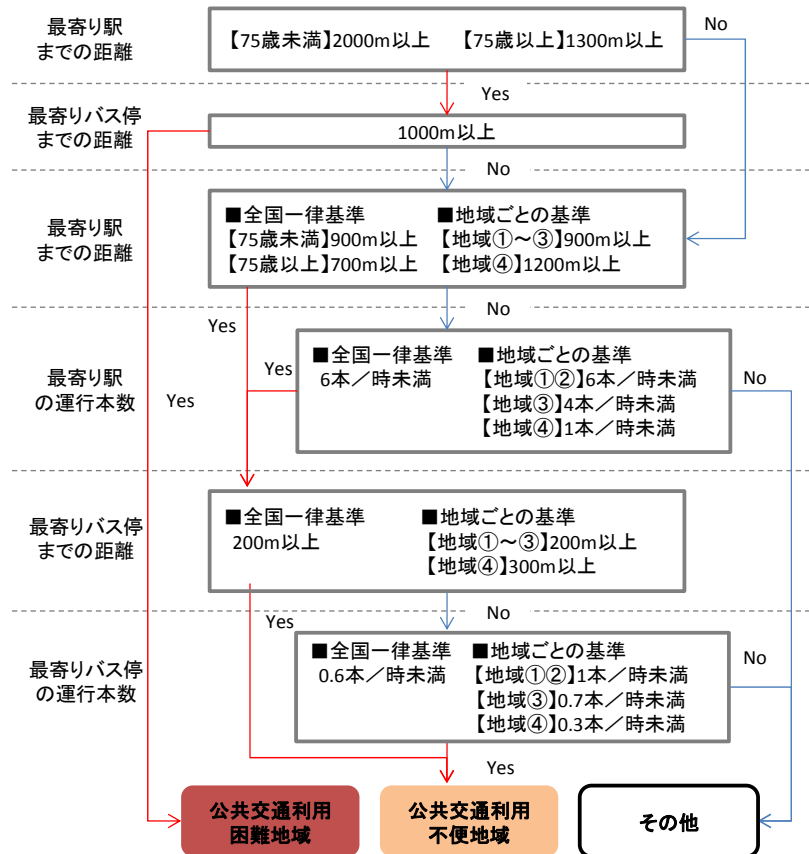


図 3-11 公共交通利用不便・困難地域の抽出フロー

（６）試算結果

日本全国における２分の１地域メッシュ単位（500m×500m）⁶⁾を対象に、図 3-11 に示す手順で公共交通利用困難地域・不便地域を試算、抽出する。試算における鉄道運行本数については、国土交通省資料¹²⁾、バス運行本数については、国土数値情報⁵⁾を用いた。

抽出した公共交通利用不便（困難）地域の居住人口割合を図 3-12 に示す。全国一律基準と地域に応じた基準の２種類を示すが、公共交通不便地域のみで異なった結果を示す。公共交通利用不便（困難）地域の居住人口割合が最も高いのは、全国一律基準の場合、地域④であり、困難地域 6.4%、不便地域 67.4%と両方あわせると７割以上となり、他地域に比べて公共交通サービス水準が低いことを示している。一方、地域に応じた基準による試算では、地域③の公共交通不便地域の居住割合が最も高くなった。これは、地域③の公共交通不便地域の抽出にあたり、アクセス距離の条件が地域①、②と同条件となっているためである。都市圏における公共交通の利用感覚でいえば、地域③の公共交通サービス水準は、大都市圏（地域①、②）と比較して相対的に低いと言える。また、全国規模で見ると約４割程度が公共交通利用不便な地域、2.3%が公共交通利用困難地域となっている。

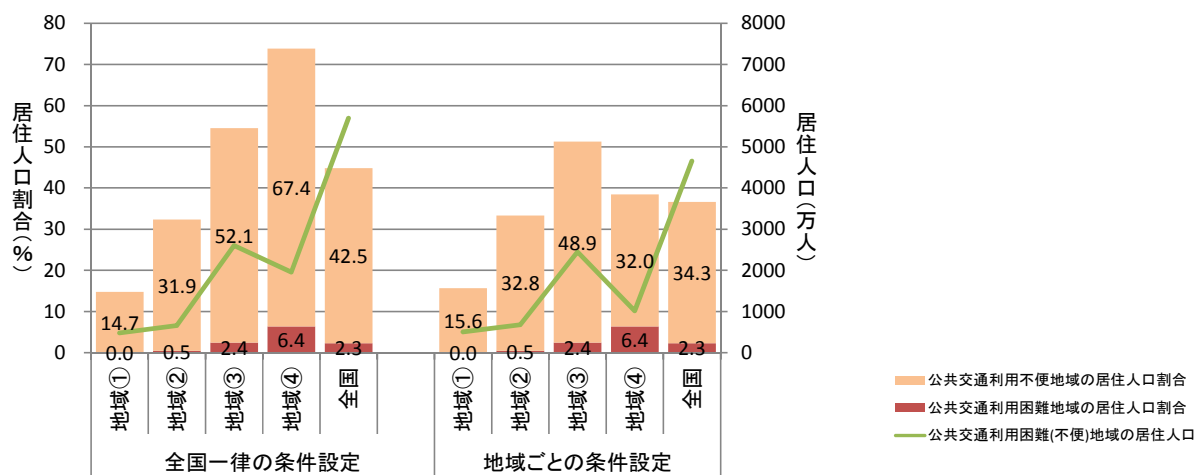


図 3-12 公共交通利用不便地域・困難地域の居住人口

3-4 移動不便者、移動困難者の特定と試算

(1) 移動不便（困難）者の特定方法

図 3-1 に示したように、移動不便（困難）者の特定方法については、公共交通利用不便（困難）地域を抽出し、当該地域の居住者の中から自動車を利用して移動する機会に制約がある者を特定することとした。

自動車を利用したくても利用することが困難であり、自動車による移動機会に制約があることを判断する項目として、

- (i) 自動車運転の可否を評価するための免許の有無、
- (ii) 身体的な条件から自動車運転の困難さを評価するための目安として年齢、
- (iii) 家族による自動車送迎の可否を考慮に入れた世帯での自動車保有の有無、

を条件として設定した。図 3-13 に公共交通利用不便地域（東京都市圏 PT 内）における年齢別の自動車トリップ・グロス原単位⁽⁴⁾を示すが、75 歳を超えると、自動車外出の数が少なくなることがわかる。よって、ここでは、年齢の目安を 75 歳以上とした。

そこで、①自動車を利用したくても自動車を運転する能力を持たない属性として、免許非保有者（図 3-13 における C+F）、②身体的条件から自動車の運転が困難と考えられる属性として、75 歳以上の高齢者（図 3-13 における B+E）、③世帯に自動車がないため、自らの運転及び家族による自動車送迎を期待できない属性として、自動車非保有世帯（図 3-14 における D+E+F）の和を自動車利用に関して移動する機会に制約がある者として設定した。なお、図 3-14 の A～F の属性構成比は、4 地域区分ごとに PT 調査の世帯票データを用いて算出した。

上記条件で試算した結果を図 3-15 に示す。移動不便（困難）者の居住人口割合については、公共交通利用不便（困難）者の試算と同様に、全国一律基準の場合、地域①から地域④にかけて割合が高くなる。また居住人口については、地域③が最も多く、次いで地域④、地域②、地域①となり、これも公共交通利用不便（困難）者と同じ傾向にある。図 3-16 に地域ごとの属性カテゴリ（A～F）の割合を示すが、自動車を利用して移動する機会に制約がある者（B+C+D+E+F）に該当する割合について、地域①が 53% と最も高く、地域②が 40%、地域③、④が 35%、34%となっている。これは、大都市圏については、自動車を保有する割合や免許を保有する割合が相対的に低いことを示している。

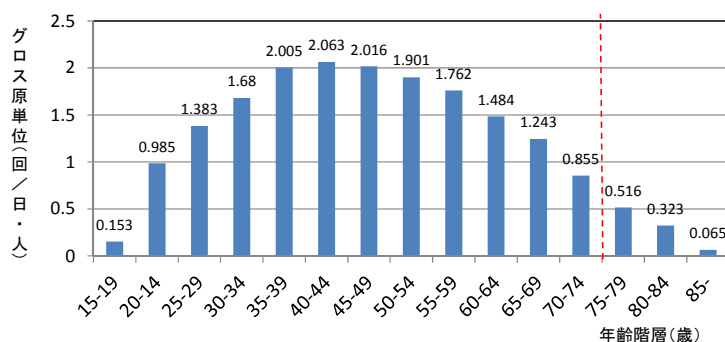


図 3-13 公共交通利用不便地域における年齢別自動車トリップ数

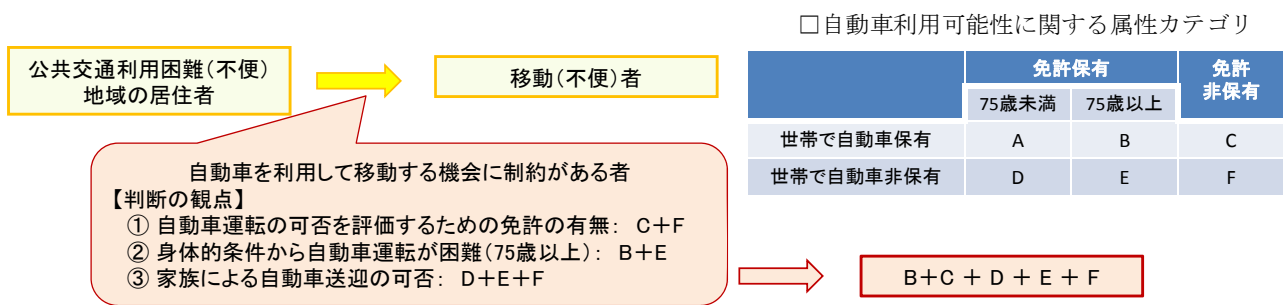


図 3-14 移動不便(困難)者の抽出の考え方

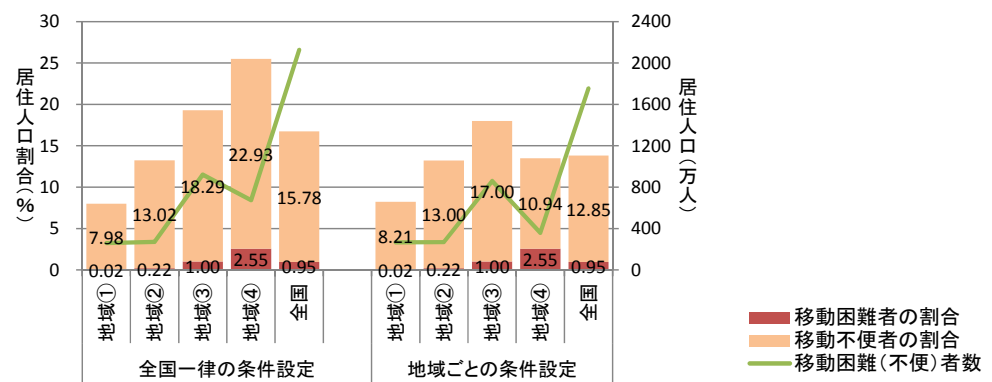


図 3-15 移動不便(困難)者数の試算結果

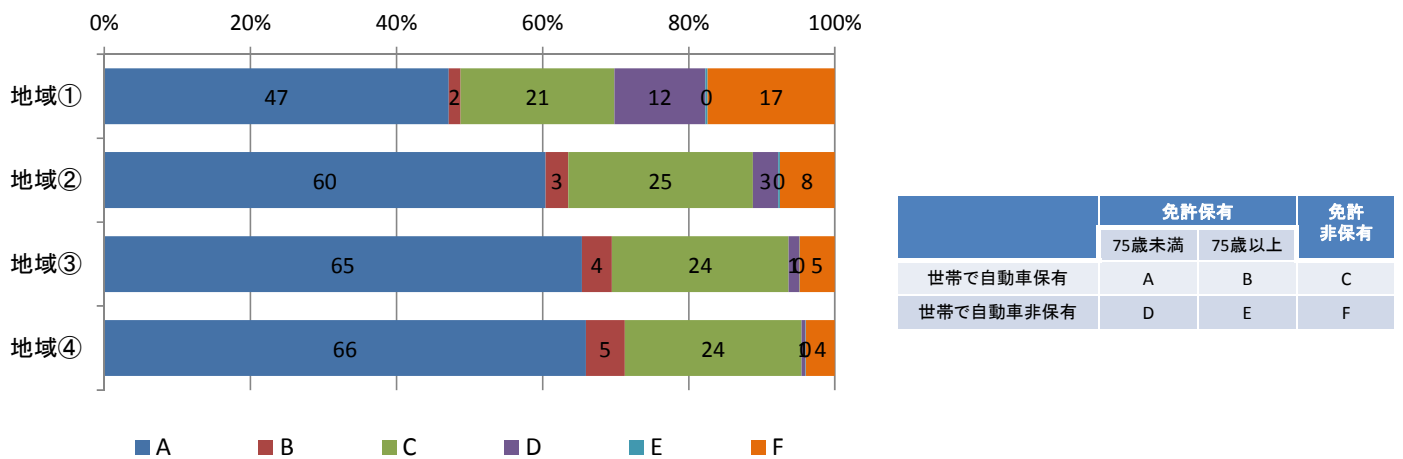


図 3-16 自動車利用制約に係わる属性カテゴリの割合

（２）移動不便者、移動困難者の各都市での試算

本研究において提案した移動不便（困難）者の抽出手法の最小単位は、必要とする統計データを考慮すると、町丁目単位もしくは、国勢調査における２分の１地域メッシュ（500m×500mメッシュ）単位となる。移動不便（困難）者について評価する場合、評価する最小単位（面積）が小さければ小さいほどきめ細かい評価が可能となり、より具体的な施策立案につながるものとする。そこで、図3-17に、町丁目と500mメッシュの面積の比較を行った。比較対象は、DIDが存在する全国655市区町村としている。これによると、市全域でみると、約85%の市区町村の町丁目平均面積が500mメッシュ（25ha）よりも大きくなっている。一方、DID域内のみに限ると、約8割の町丁目平均面積が500mメッシュよりも小さくなっている。よって、評価する市区町村の行政区分特性によって異なるものの、概ねDID内については町丁目単位、DID外については500mメッシュ単位で評価することが、最もきめ細かい評価であると考えられる。

これらを踏まえつつ、ここでは、いくつかの都市をピックアップし、それぞれ町丁目単位、500mメッシュ単位、DID内町丁目及びDID外500mメッシュ単位で移動不便（困難）者を試算した結果を図3-18～21に示す。

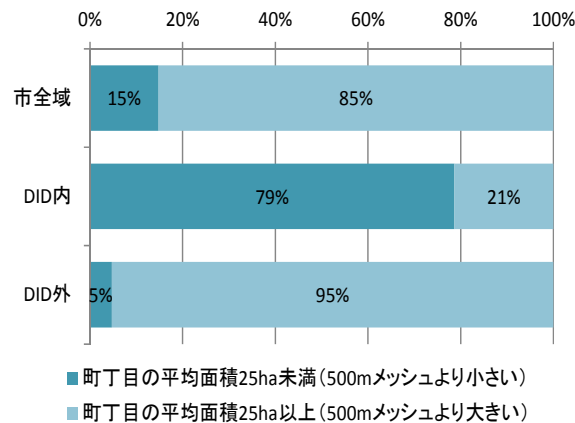


図 3-17 町丁目の平均面積が 500m メッシュより小さい地区町村の割合

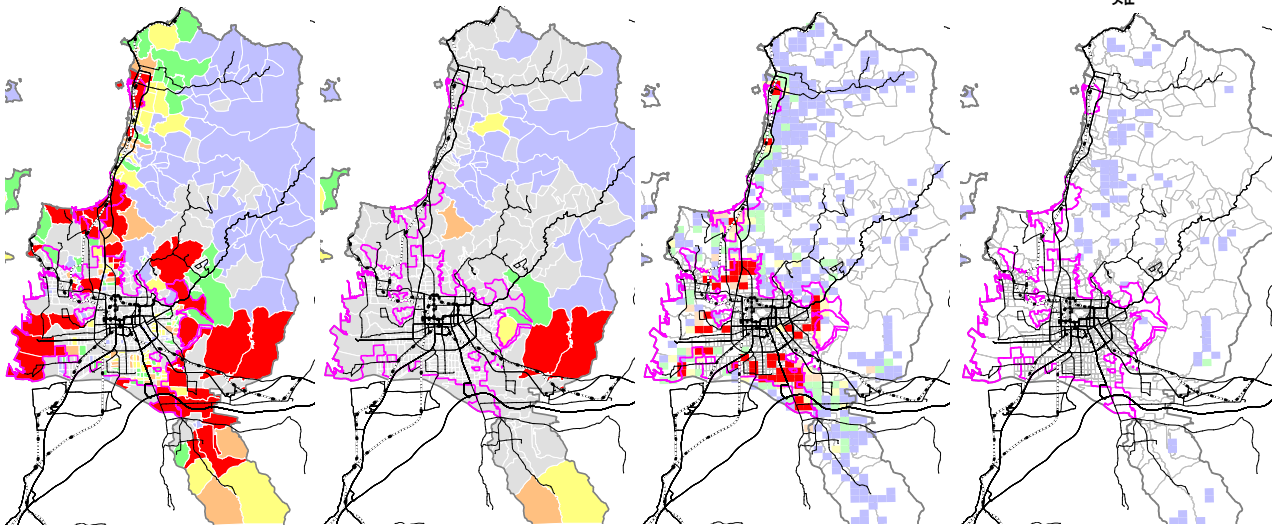
全体としてみると、算出の最小単位について、どれをとっても大きな違いがないことが分かる。一方、移動困難者に限ると、町丁目単位で算出したケースで大きくなっている。これは、移動困難者が多いと想定される中山間部においては、町丁目面積が一般的に大きいため、移動困難とは本来ならないであろう区域の人口についても含めてしまっていることが推察される。特に、中山間部の人口が比較的多い十日町市や京都市においてその傾向が顕著に見られる。一方、500mメッシュ単位で算出したケースと、DID内町丁目単位＋DID外500mメッシュ単位で算出したケースにおいては、大きな違いは見られなかった。

①H22／町丁目／不便＋困難

③H22／500mメッシュ／不便＋困難

②H22／町丁目／困難

④H22／500mメッシュ／困難

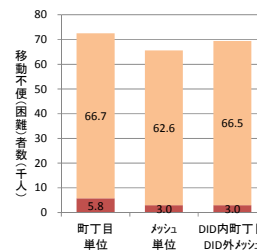
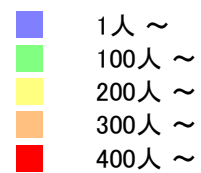
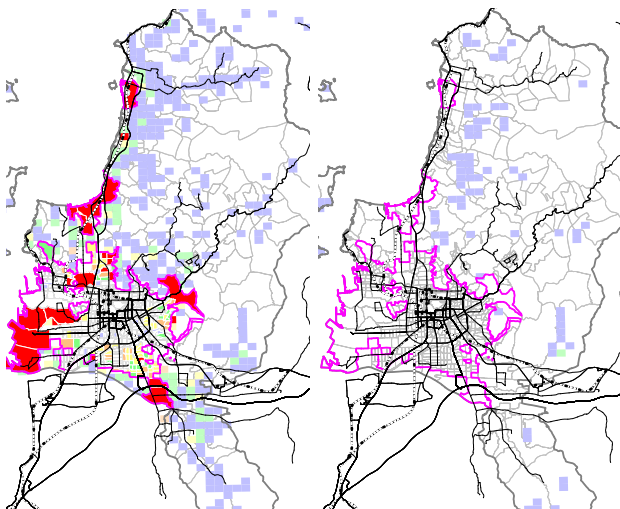


※メッシュは居住人口ありのみ表示

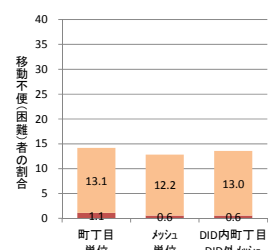
(DID内：町丁目単位、DID外：500mメッシュ単位)

⑤H22／不便＋困難

⑥H22／困難



移動不便(困難)者数



総人口に対する割合

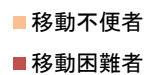
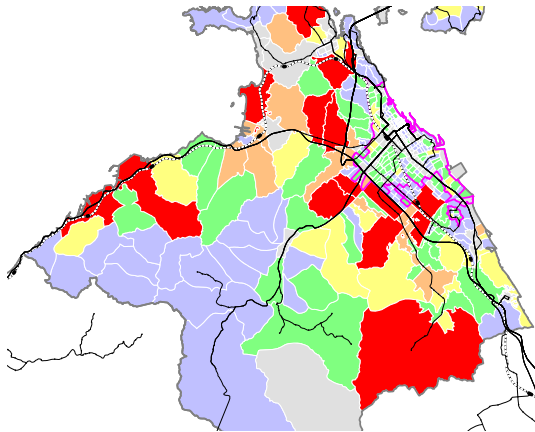
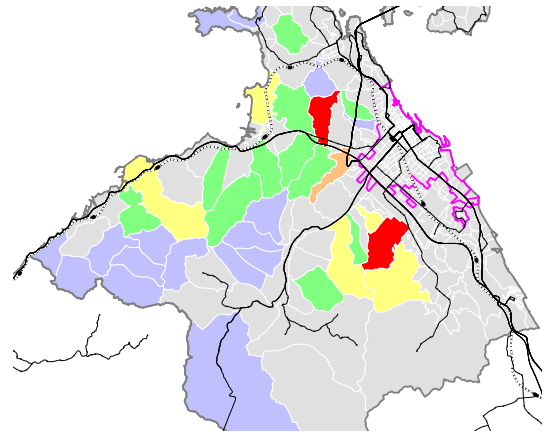


図 3-18 松山市における移動不便(困難)者の試算結果

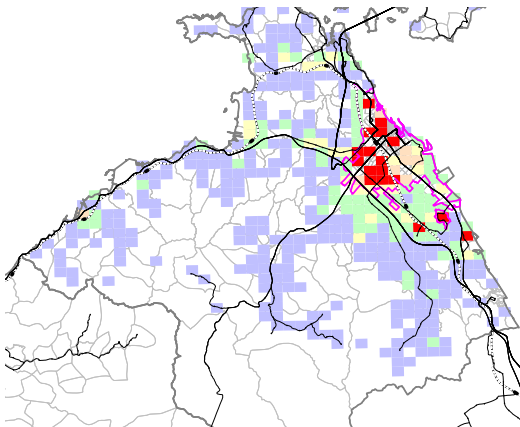
①H22／町丁目単位／不便＋困難



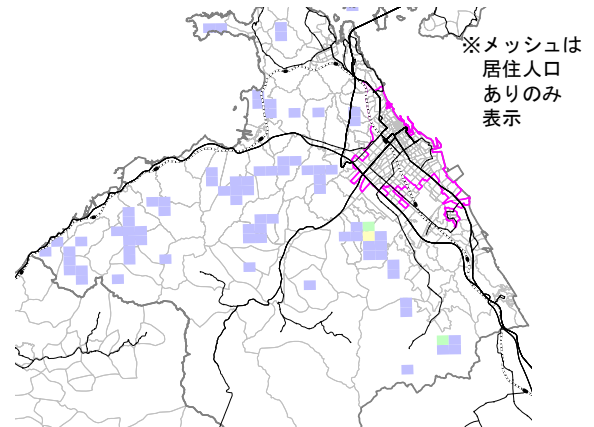
②H22／町丁目単位／困難



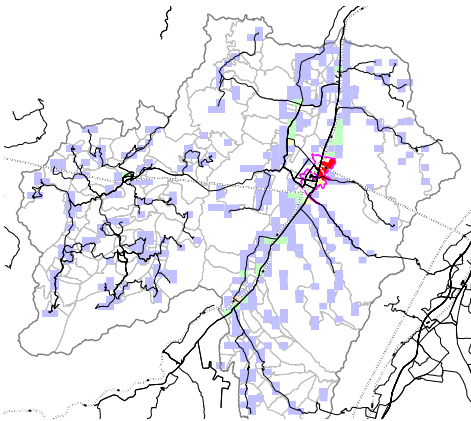
③H22／500mメッシュ単位／不便＋困難



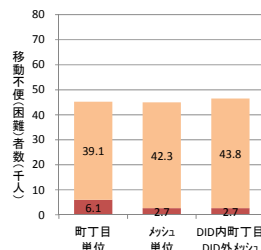
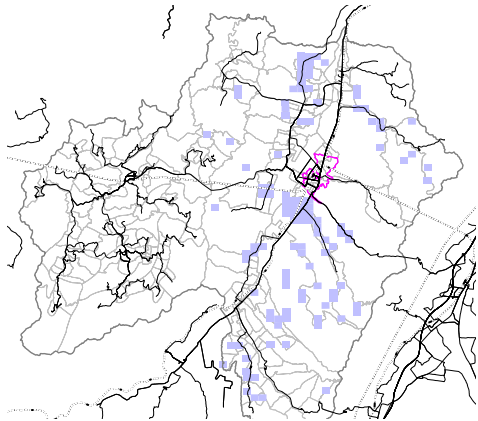
④H22／500mメッシュ単位／困難



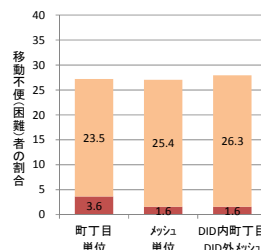
⑤H22／DID内町丁目、DID外500mメッシュ／不便＋困難



⑥H22／DID内町丁目、DID外500mメッシュ／困難



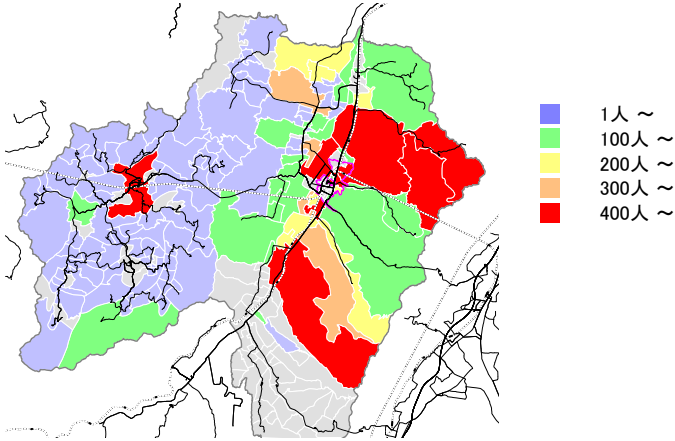
移動不便(困難)者数



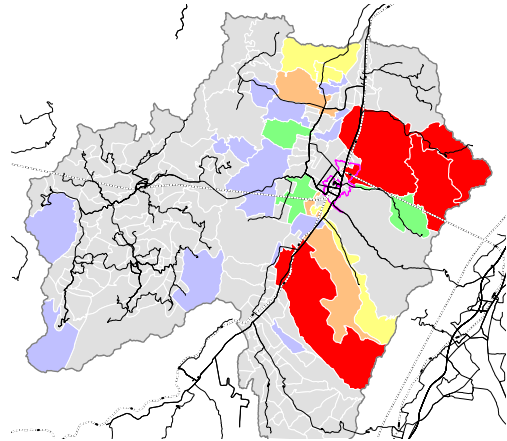
総人口に対する割合

図 3-19 今治市における移動不便（困難）者の試算結果

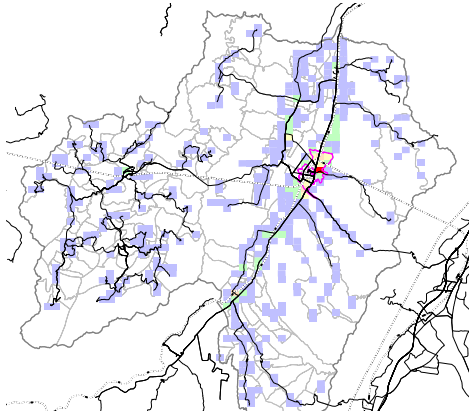
①H22／町丁目単位／不便＋困難



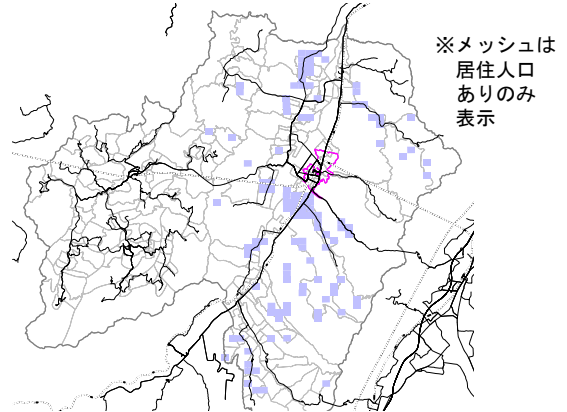
②H22／町丁目単位／困難



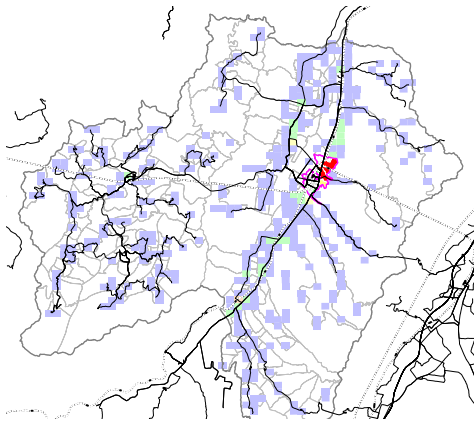
③H22／500mメッシュ単位／不便＋困難



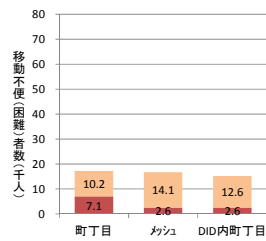
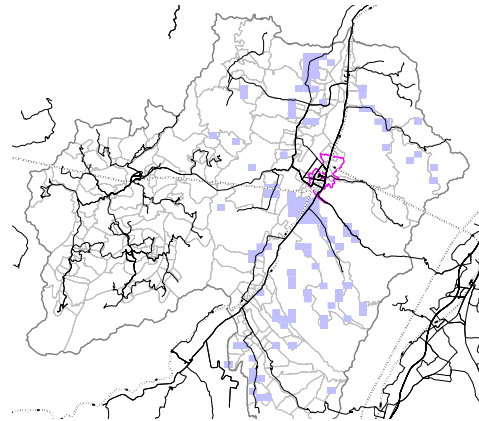
④H22／500mメッシュ単位／困難



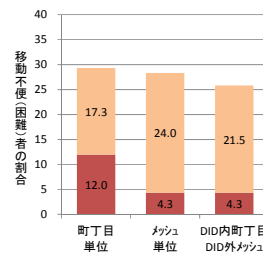
⑤H22／DID内町丁目、DID外500mメッシュ／不便＋困難



⑥H22／DID内町丁目、DID外500mメッシュ／困難



移動不便(困難)者数

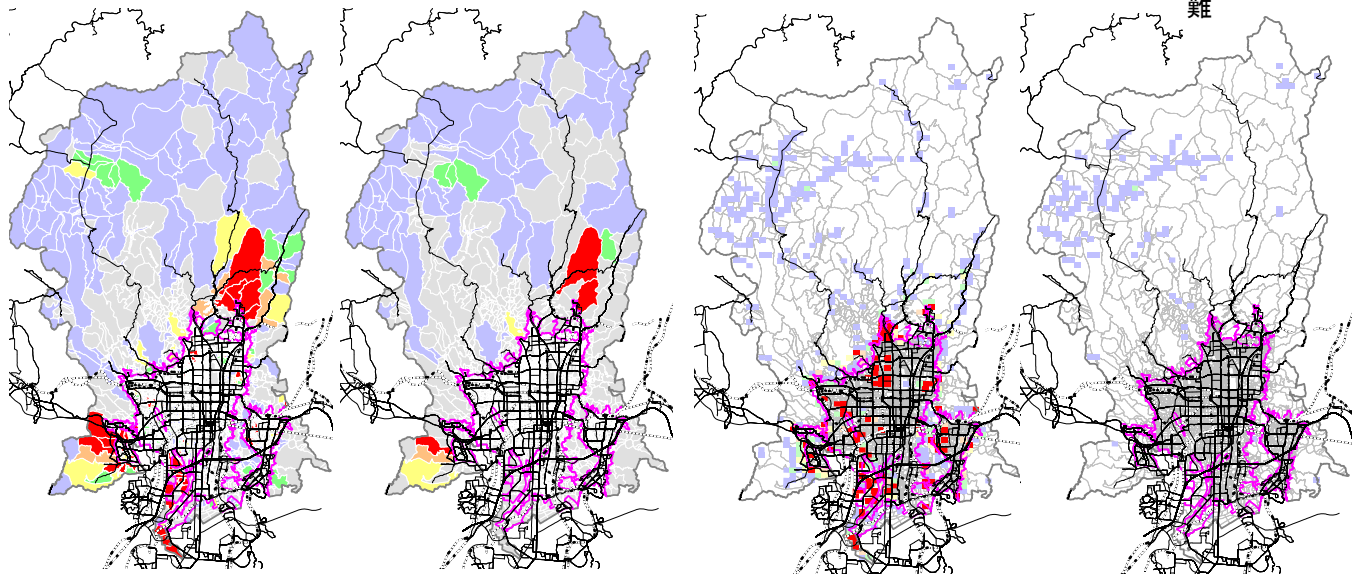


総人口に対する割合

移動不便者
移動困難者

図 3-20 十日町市における移動不便(困難)者の試算結果

①H22／町丁目／不便＋困難 ②H22／町丁目／困難 ③H22／500mメッシュ／不便＋困難 ④H22／500mメッシュ／困難

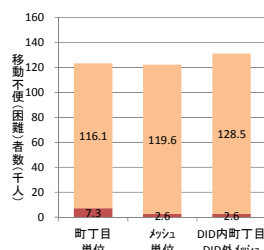
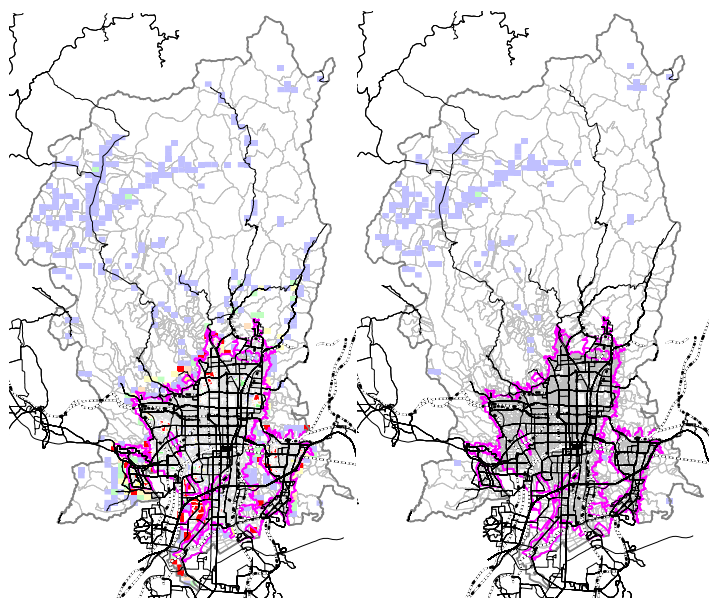


(DID内：町丁目単位、DID外：500mメッシュ単位)

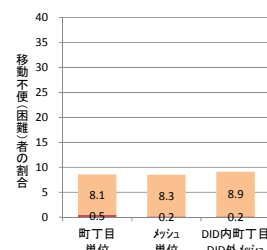
※メッシュは居住人口ありのみ表示

⑤H22／不便＋困難

⑥H22／困難



移動不便(困難)者数



総人口に対する割合

■ 移動不便者
■ 移動困難者

図 3-21 京都市における移動不便（困難）者の試算結果

3-5 移動不便者、移動困難者に対する移動実態調査

(1) 調査の目的、概要

3-3、3-4で提案した移動不便（困難）者の特定手法の妥当性について検証するために、松山市と今治市の2都市に居住する方を対象に移動実態調査を実施した。具体的には、図3-11で設定した閾値をもとに、松山市及び今治市において公共交通利用不便地域、公共交通利用困難地域、その他の地域（以下、公共交通利用便利地域とよぶ）を抽出し、当該地域に居住する住民に対して日常の移動実態（1週間の外出頻度等）に関する調査を行った。また、移動不便（困難）者を特定するために、2都市で75歳未満のサンプルと75歳以上のサンプルを同数程度、確保することとした。それぞれのカテゴリ（75歳未満-困難地域-不便地域-便利地域、75歳以上-困難地域-不便地域-便利地域×2都市、計12カテゴリ）間における移動特性（外出頻度や公共交通利用頻度）に差異があるかどうか確認することで、先に提案した移動不便（困難）者の特定方法の妥当性について検証する。なお、調査における取得サンプル数については、各カテゴリにおいてそれぞれ30サンプルを目標とした。また、後ほど詳述するが、移動困難者については移動不便者と比較して非常に数が少ないため、訪問ヒアリング形式で調査を実施した。

調査対象都市の選定については、カテゴリ別に必要なサンプル数を確実に確保できるように、移動不便（困難）者が比較的多い都市、かつヒアリング調査の効率性から複数の隣接する500mメッシュに移動困難者が存在する都市が望ましい。また、先に検討した地域区分による移動不便者の特性によると、地域①～③と地域④とで特性が異なる。よって、地域①～③から1都市、地域④から1都市を選定することとした。以上より、移動実態調査については、調査の効率性等も考慮し、地域③から松山市、地域④から今治市を選定することとした。

① 調査方法

後述する調査対象地区の世帯を対象に、ポスティングで移動実態調査に関する調査票を配布し、郵送で回収する。ただし、公共交通利用困難地域に居住する75歳以上の方については、居住人口が非常に少ないため、調査員が各世帯を訪問し聞き取り方式で調査を行った。なお、1世帯あたりに配布する調査票は4枚とし5人以上世帯員がいる場合を想定し、高齢者の方から優先的に回答していただくように調査票表面に記載した。

また、調査対象地区の全ての居住世帯に配布しないため、配布世帯が特定の地域に偏らないように配布世帯数に対する居住世帯数の比率を間隔として配布（配布予定世帯が100で居住世帯が300の場合は、3世帯に1部配布）した。集合住宅についても同様の方法で配布を行った。

② 調査対象地区の設定

図3-22～24に、松山市および今治市における調査対象地区を示す。調査対象地区の留意点としては、次の通りである。

ヒアリング方式で調査を実施する公共交通利用困難地域については居住人口が少ないため、確実に必要なサンプル数を確保できるように複数の隣接する500mメッシュが存在するエリアを選定した。郵送

配布・郵送回収方式で調査を実施する公共交通利用不便地域は、既往のパーソントリップ調査の実績から調査回収率 20%程度と想定し、ある程度居住人口が存在する地域（町丁目）を対象とした。なお、公共交通利用困難地域、不便地域、便利地域いずれも調査結果が特定の地域の傾向に偏らないよう地域の空間的なバランスを考慮した。また、不便地域の選定にあたっては、「最寄りの駅またはバス停までの距離が短いが運行本数が比較的少ない」地域と、「最寄りの駅またはバス停までの距離は長いが、運行本数は比較的多い」地域の両方を対象とした。

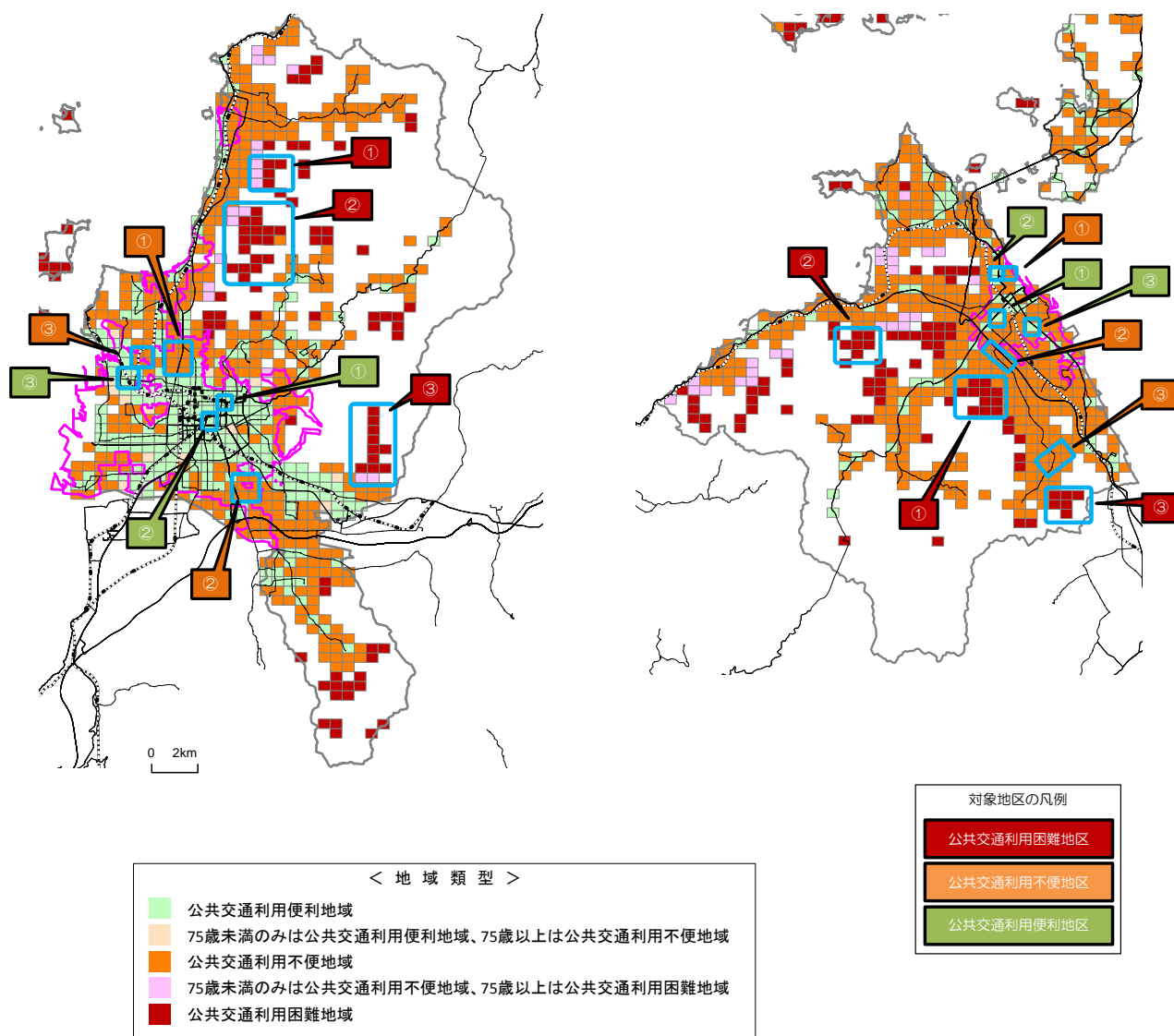


図 3-22 調査対象地区（左：松山市、右：今治市）

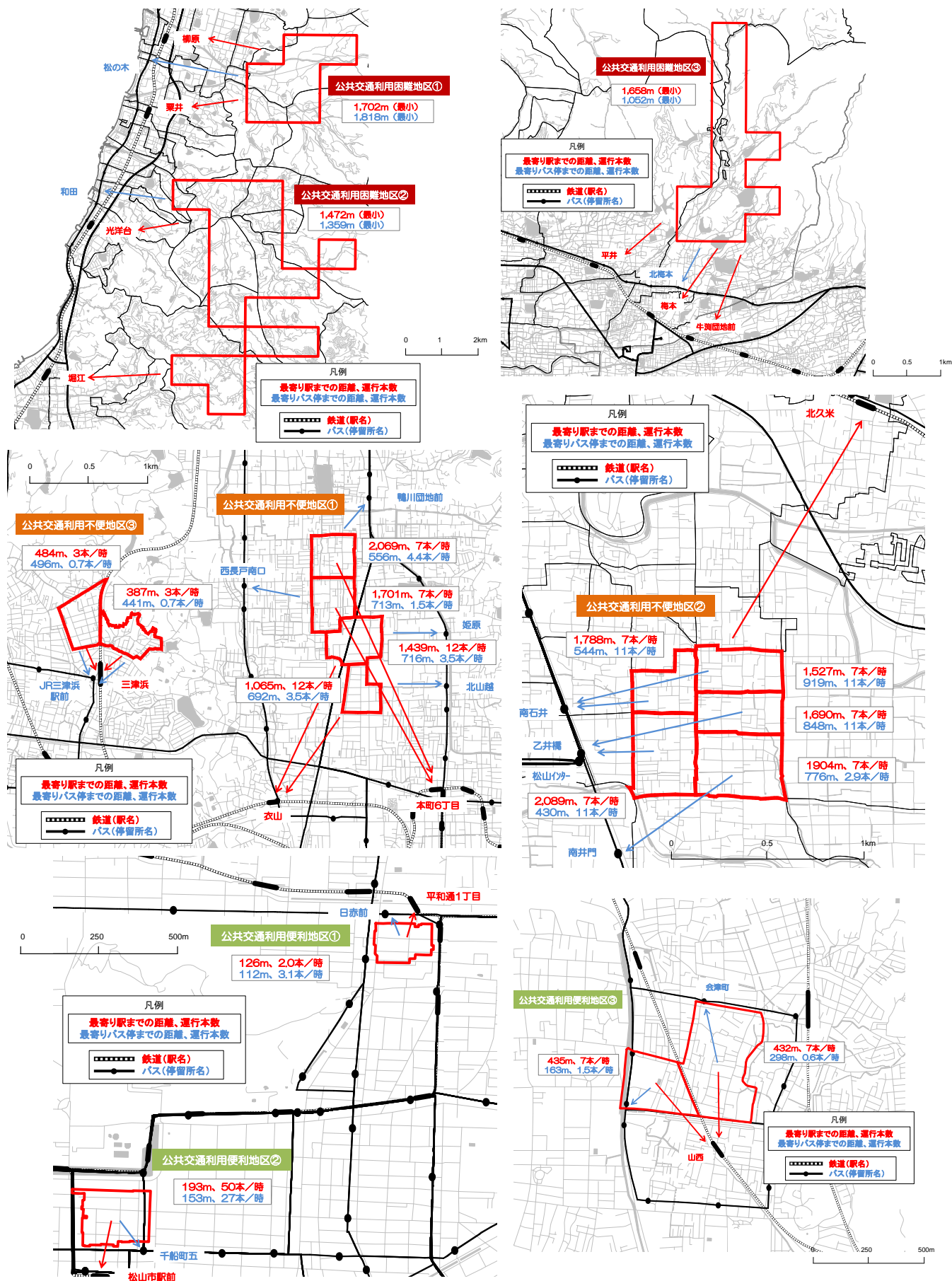


図 3-23 調査対象地区詳細 (松山市)

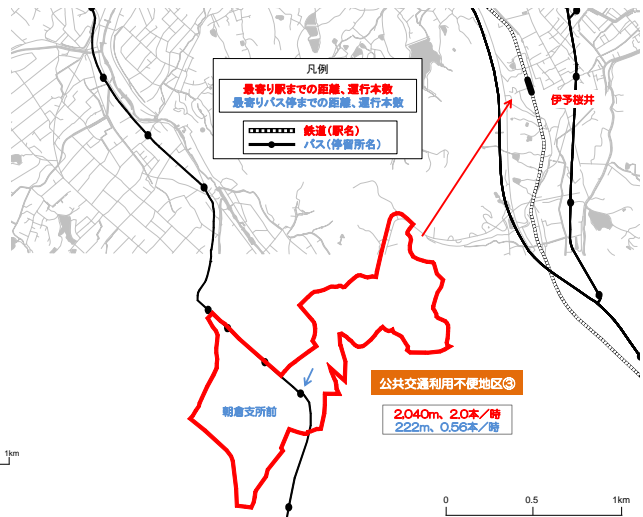
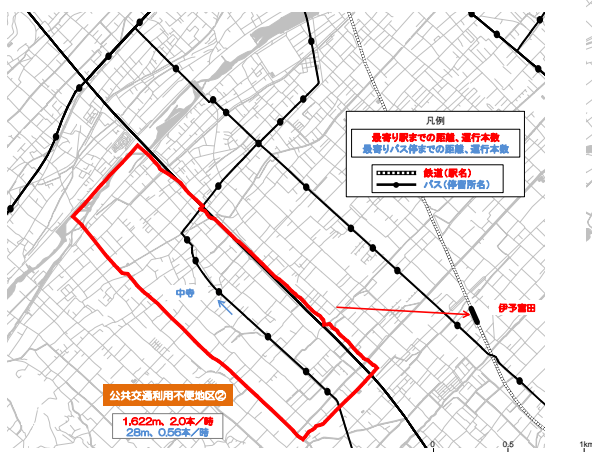
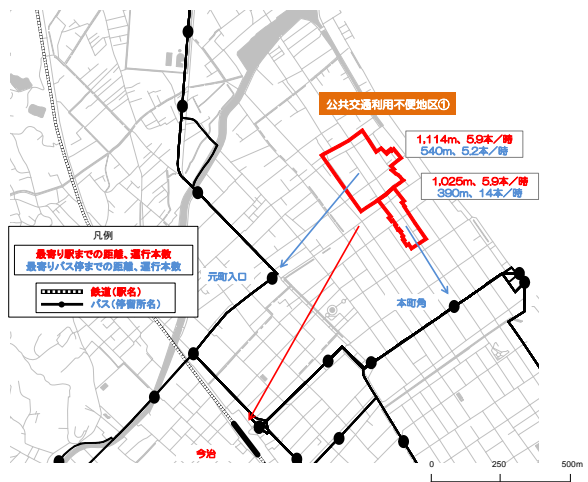
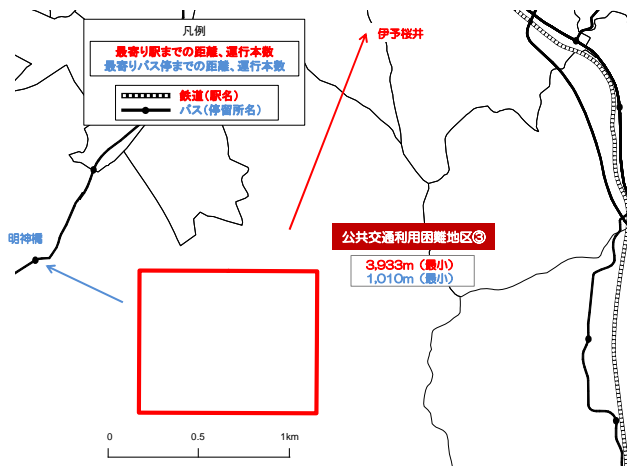
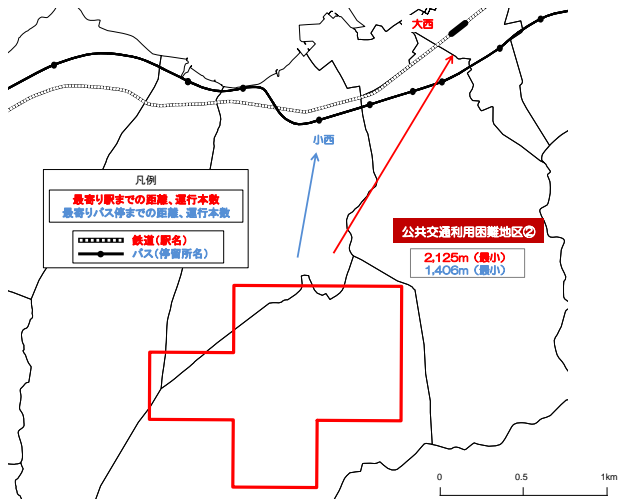
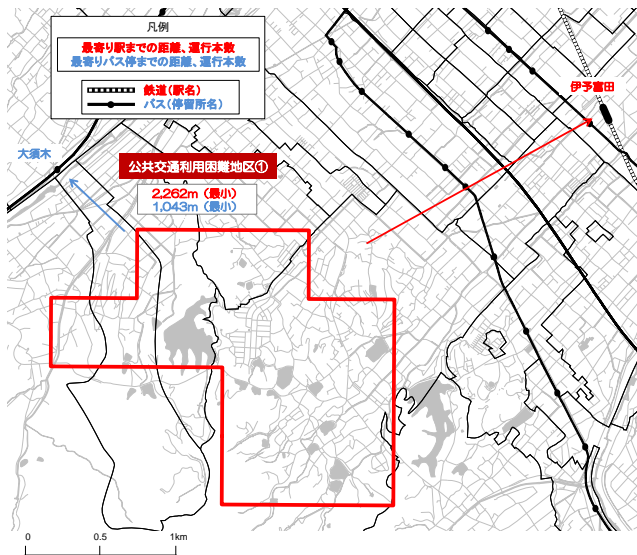


図 3-24(1) 調査対象地区詳細 (今治市)

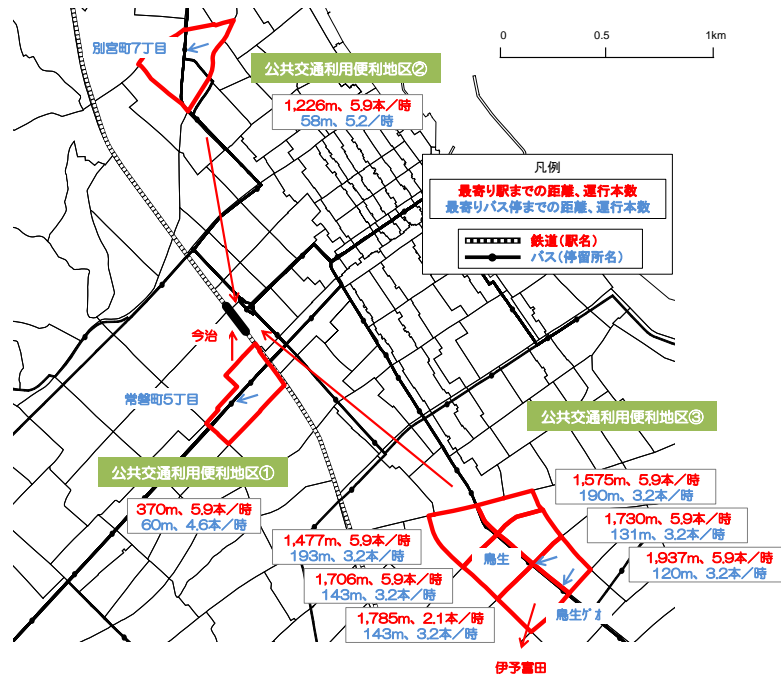


図 3-24(2) 調査対象地区詳細（今治市）

③ 調査の実施

調査によって差を検証する移動実態については、「外出頻度」と「鉄道、バス、自家用車（自分で運転）、自家用車（他人が運転する車に同乗）」といった交通手段ごとの利用頻度」とした。したがって、アンケート調査では、天候の影響をあまり受けない10月頃の平均的な1週間の移動状況（1週間のうち何日外出するか等）について問う設問を設定した。

また、パーソントリップ調査結果からだけでは把握することができない公共交通サービスに対する満足度と利用実態の関係を把握するため、「公共交通サービス（駅までの距離や運行頻度等）に対する満足度」に関する設問も設定した。

さらに、性別、年齢、居住住所（町丁目番地）、職業、最寄りの駅及びバス停名と自宅からの徒歩での所要時間、自動車免許保有の有無、世帯における自動車の有無についても、調査票に設問として設定した。

実施した調査の回収結果を表 3-2 に示す。年齢不明、住所不明、対象市以外に居住している者については無効票扱いとした。また、図 3-25 に示すように、アンケートによる被験者の住所を緯度・経度情報に変換して算出（駅までのアクセス距離等）したカテゴリ類型（公共交通利用困難、不便、便利地域）と、調査対象地区選定で用いた単位（町丁目もしくは 500m メッシュ）から換算したカテゴリ分類が異なった場合についても無効票扱いとした。結果、有効票として、それぞれのカテゴリにおいて 30 サンプル程度確保できていることを確認した。

表 3-2 実施した調査での有効票

都市	年齢	地域カテゴリ 類型	有効票	無効票				回収票 合計
				年齢 不明	対象市 以外に 居住	住所 不明	カテゴリ類型 が不一致 ※	
松山市	75 歳 未満	公共交通利用困難	106			5	45	156
		公共交通利用不便	109					109
		公共交通利用便利	66		2	3	1	72
	75 歳 以上	公共交通利用困難	66			5	2	73
		公共交通利用不便	34					34
		公共交通利用便利	31					31
	不明	公共交通利用困難		1				1
	小計		412	1	2	13	48	476
今治市	75 歳 未満	公共交通利用困難	105			2	17	124
		公共交通利用不便	91			2		93
		公共交通利用便利	49				35	84
	75 歳 以上	公共交通利用困難	33				16	49
		公共交通利用不便	31					31
		公共交通利用便利	29				11	40
	小計		338			4	79	421
合計		750	1	2	17	127	897	

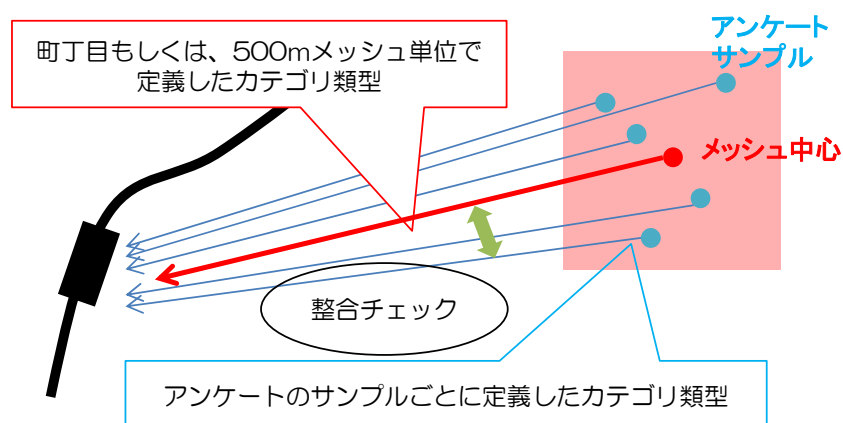


図 3-25 被験者のカテゴリ類型（公共交通利用困難、不便、便利地域）の確認

（２）移動不便（困難）者の抽出手法の妥当性検証

① 外出頻度、交通手段別利用頻度の基礎集計

各カテゴリ類型（公共交通利用困難、不便、便利地域）における外出頻度及び交通手段別利用頻度の平均値について、移動目的（「通勤・通学」、「私用（買物・食事・娯楽等）」、「通院」）ごとに集計した結果を図 3-26～28 に示す。

通勤・通学目的の集計結果（図 3-26）によると、外出頻度についてはカテゴリ間で差異はほぼ見られない。また、交通手段別の頻度を見ると、全体的に自動車の利用頻度が高い。これは、松山市、今治市は、それぞれ地域③、④に該当するため、一般に自動車の利用分担率が高い地域に属していることによる。一方、松山市の便利地域においては、鉄道の利用頻度が高くなっていることが分かる。また、自動車の利用頻度についても便利地域＜不便地域＜困難地域となっており、先に提案した公共交通不便（困難）地域の抽出の考え方に合致した結果となっている。なお、75 歳以上については、通勤・通学目的の移動は考えにくいことから、これを除去して集計している。

次に、私用（買物、食事、娯楽等）目的の集計結果（図 3-27）を見ると、75 歳未満の外出頻度については、便利地域＞不便地域＞困難地域の傾向にある。また、通勤・通学と同様に、松山市では便利地区の鉄道及びバスの利用頻度が高く、75 歳以上ではそれが顕著となっている。一方、困難地区では公共交通の利用は皆無といっている状況にある。

通院目的の集計結果（図 3-28）では、75 歳以上の外出頻度が 75 歳未満のものに対して高くなっている。また、その頻度はカテゴリ類型によらず、週に 1 回程度存在する。75 歳以上の交通利用手段に着目すると、公共交通の利用頻度は、便利地域＞不便地域＞困難地域の傾向にあり、特に、困難地域については、公共交通をほとんど利用できていない状況にあることがわかる。また、自動車（同乗）の頻度についても 75 歳未満と比較して高く、一定程度存在する。これは、75 歳以上の通院については、少なくとも週 1 回程度の移動ニーズがあるものの、公共交通利用困難地域や不便地域については公共交通を利用しにくく、かつ自動車を運転することに制約がある可能性があるため、自動車同乗頻度が高くなっていることが考えられる。

通勤・通学、通院目的については、不便であっても日常的に必要とされる外出であるため、カテゴリ類型間で差が生じにくいことが考えられる。一方、私用目的については、移動のしやすさが大きく影響すると考えられるため、カテゴリ間で外出頻度に差がでたものと思われる。

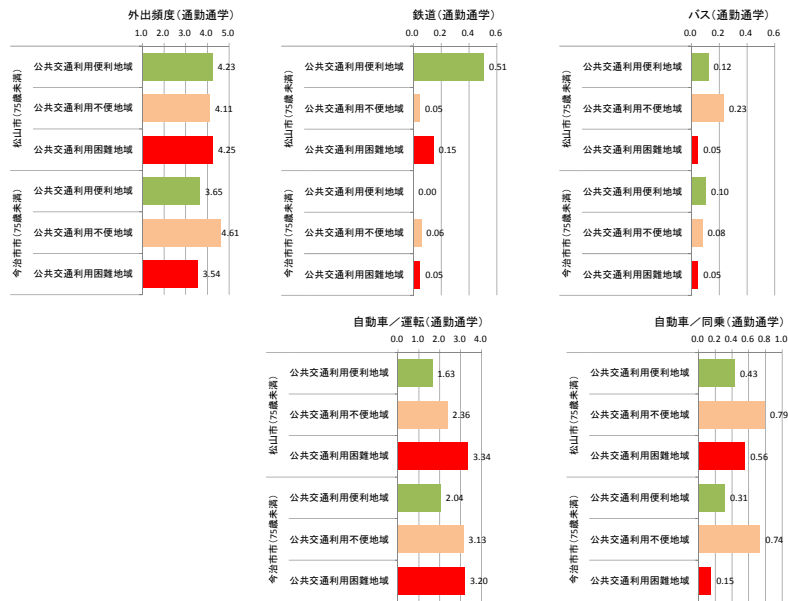


図 3-26 外出頻度、交通手段別利用頻度（通勤・通学目的）

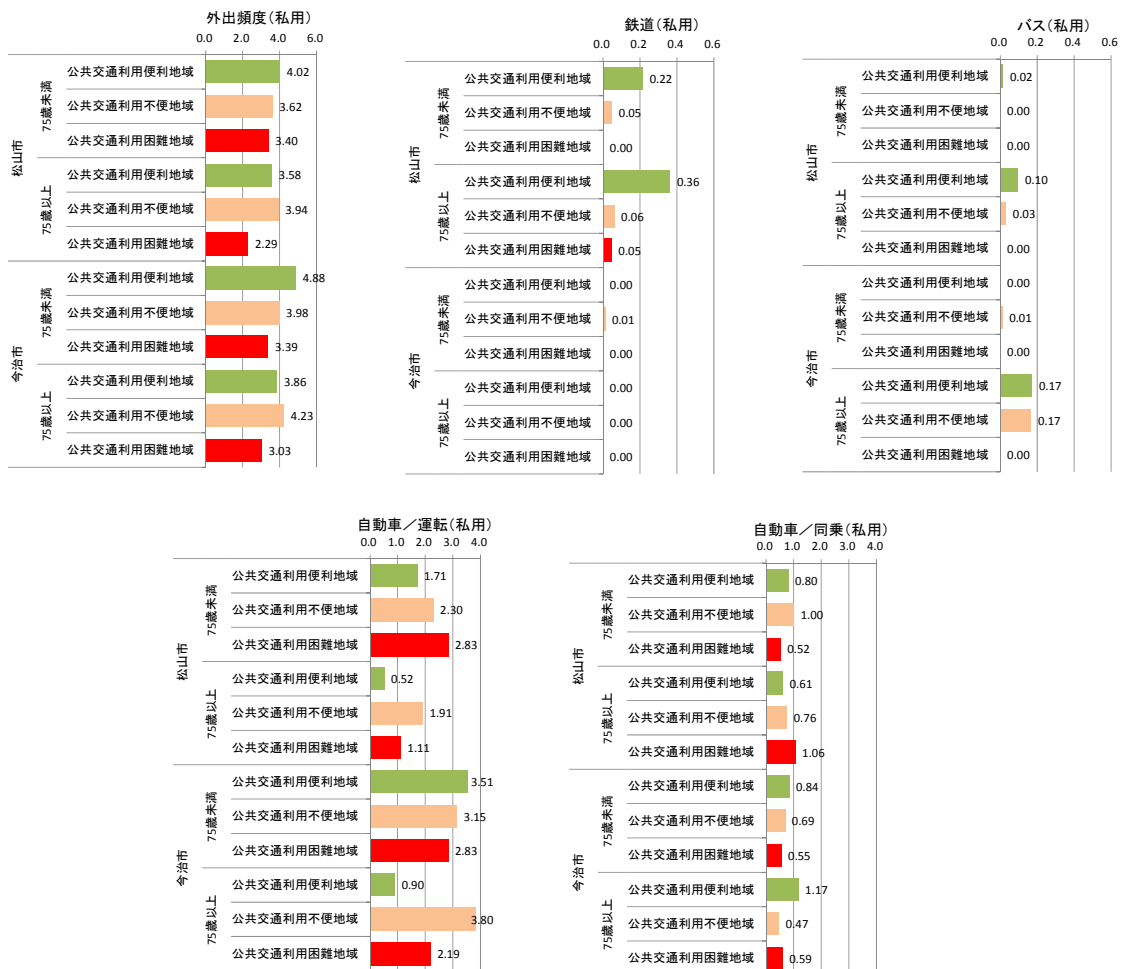


図 3-27 外出頻度、交通手段別利用頻度（私用目的）

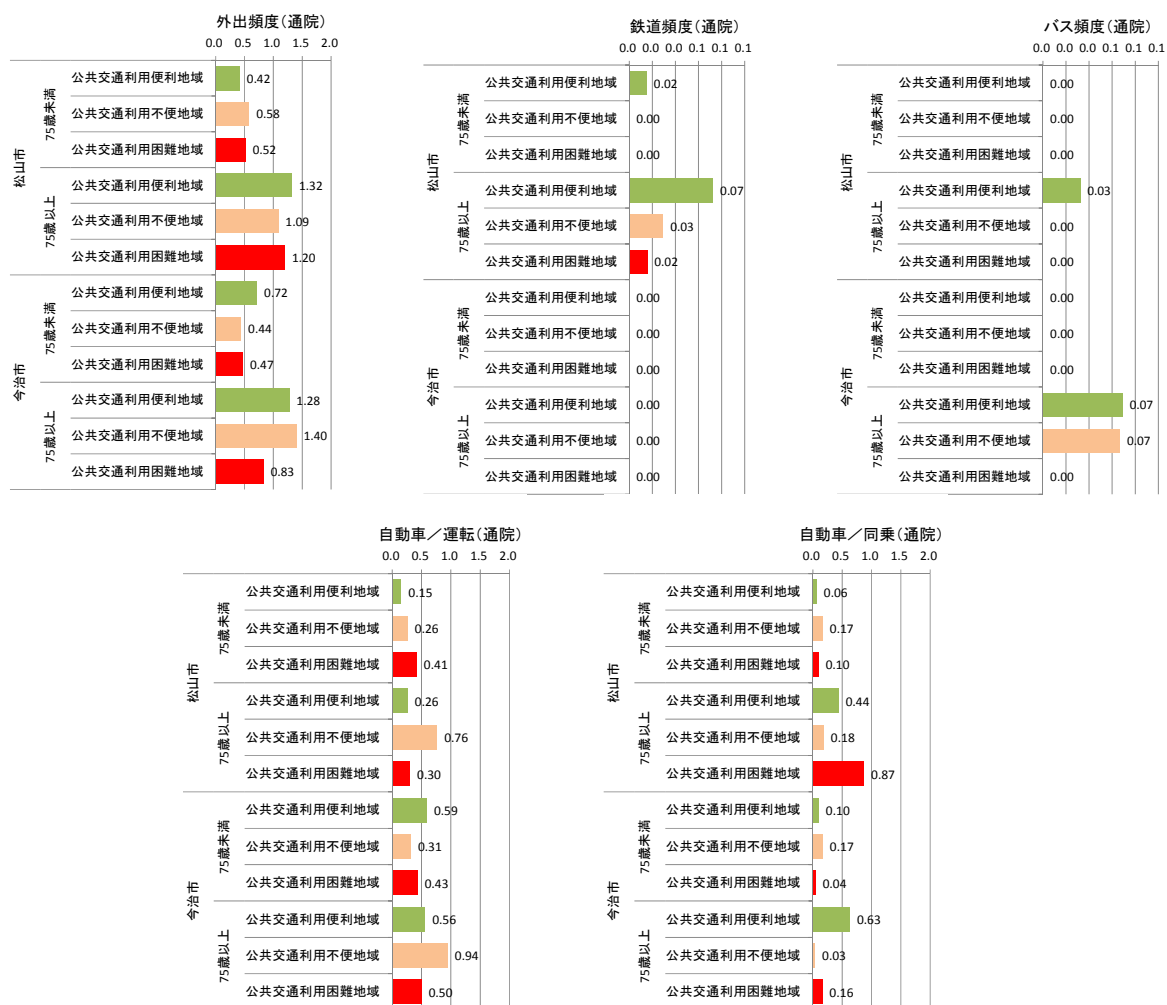


図 3-28 外出頻度、交通手段別利用頻度（通院目的）

② 有意差検定による差異の検証

ここでは、①で実施した基礎集計に対し、統計的に有意な差があるかどうか t 検定を実施し検証を行った。検定については、外出頻度及び鉄道・バス利用頻度それぞれの平均値を目的別、カテゴリ類型別で行った。結果について、図 3-29 に示す。

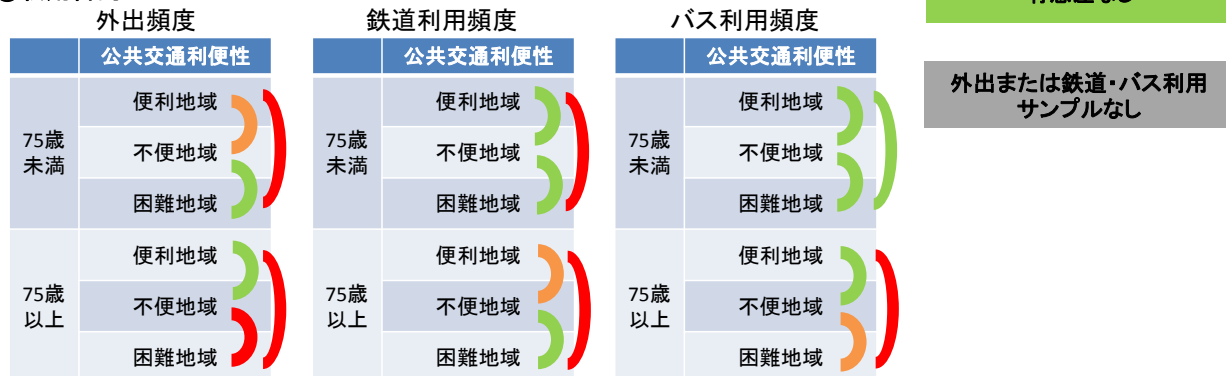
通勤・通学目的の移動については、定常的かつ日常必須となる移動であるため外出頻度に有意な差は確認されなかった。一方、鉄道利用については、公共交通利用不便地域と便利地域との間に有意な差（1% 水準）が確認された。

私用目的の検定結果は、通勤・通学目的のものよりもカテゴリ間での差が顕著に見られた。特に、外出頻度については便利地域と不便地域、困難地域との間で有意な差が確認された。また、鉄道利用（特に 75 歳以上）についても、カテゴリ間で有意な差が確認された。特に公共交通に頼らざるを得ない高齢者において、より差が見られたことは、提案した移動不便（困難）者の抽出の考え方に合致するものであり、提案手法の妥当性について証明する事象となっている。さらに、通院目的についてみると、特にバスを利用する 75 歳以上において、便利地域と困難地域との間で有意な差が確認された。通院に関し

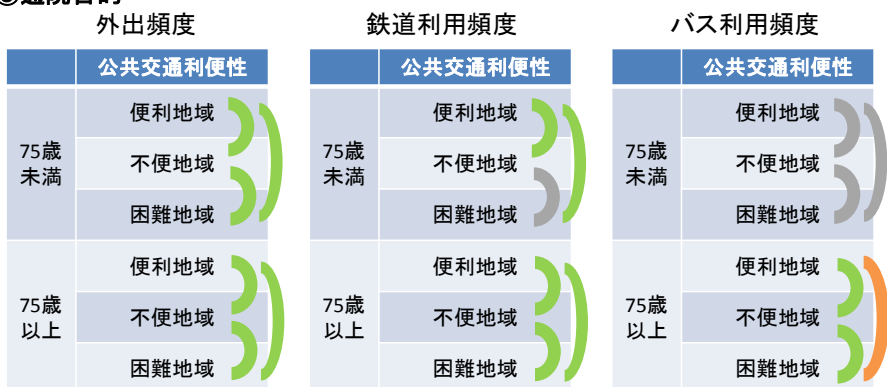
①通勤・通学目的



②私用目的



③通院目的



目的	年齢階層	地域カテゴリ 類型	外出頻度	鉄道利用頻度	バス利用頻度
通勤・通学	75歳未満	便利ー不便	0.342	0.008	0.618
		不便ー困難	0.157	0.428	0.102
		便利ー困難	0.776	0.057	0.316
私用	75歳未満	便利ー不便	0.018	0.060	0.692
		不便ー困難	0.113	0.028	0.305
		便利ー困難	0.000	0.006	0.176
	75歳以上	便利ー不便	0.482	0.027	0.905
		不便ー困難	0.000	0.990	0.019
		便利ー困難	0.002	0.008	0.002
通院	75歳未満	便利ー不便	0.858	0.188	—
		不便ー困難	0.867	—	—
		便利ー困難	0.706	0.176	—
	75歳以上	便利ー不便	0.804	0.428	0.648
		不便ー困難	0.706	0.765	0.218
		便利ー困難	0.499	0.225	0.025

図 3-29 目的別の地域カテゴリ間の利用頻度有意差検定（t 検定）結果

ては、通常 75 歳以上のニーズが高く、また 75 歳以上では自動車の運転についても制約を受けることが考えられるため、利用頻度に差がでたことは、便利-不便に直結する事象であると言える。よって、利用頻度からみた結果では、本研究で設定した移動不便（困難）者の考え方は概ね適切であると考えられる。

（３）利用者の移動実態と公共交通サービス利用満足度の関係

① 公共交通サービスに対する満足度

居住地域の公共交通サービスについて、不便であると感じながらも利用せざるを得ず利用している人たちが地域の中には存在する。そうした潜在的な公共交通サービスに対する満足度（言い換えると不満度）を調査し、カテゴリ間での意識の差を見ることによって、公共交通不便（困難）地域の特定の妥当性について調査する。アンケートでは、最寄りの駅またはバス停までの距離や運行本数に対する満足度について、４段階（満足、どちらかという満足、どちらかという不満、不満）の選択形式とした。

結果を図 3-30、31 に示す。なお、t 検定については、「満足=1」、「その他の選択肢=0」に変換した上

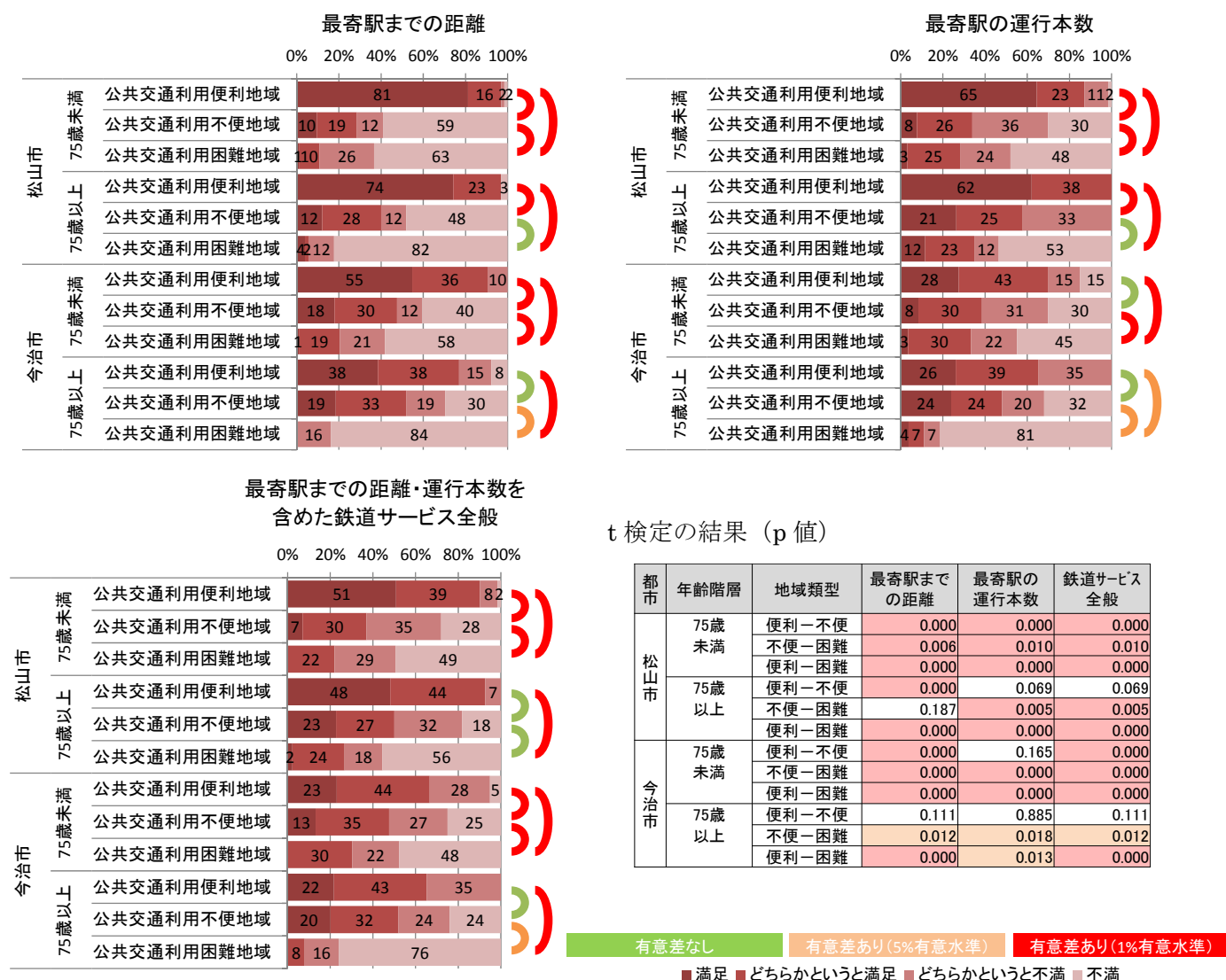


図 3-30 鉄道サービスに対する満足度

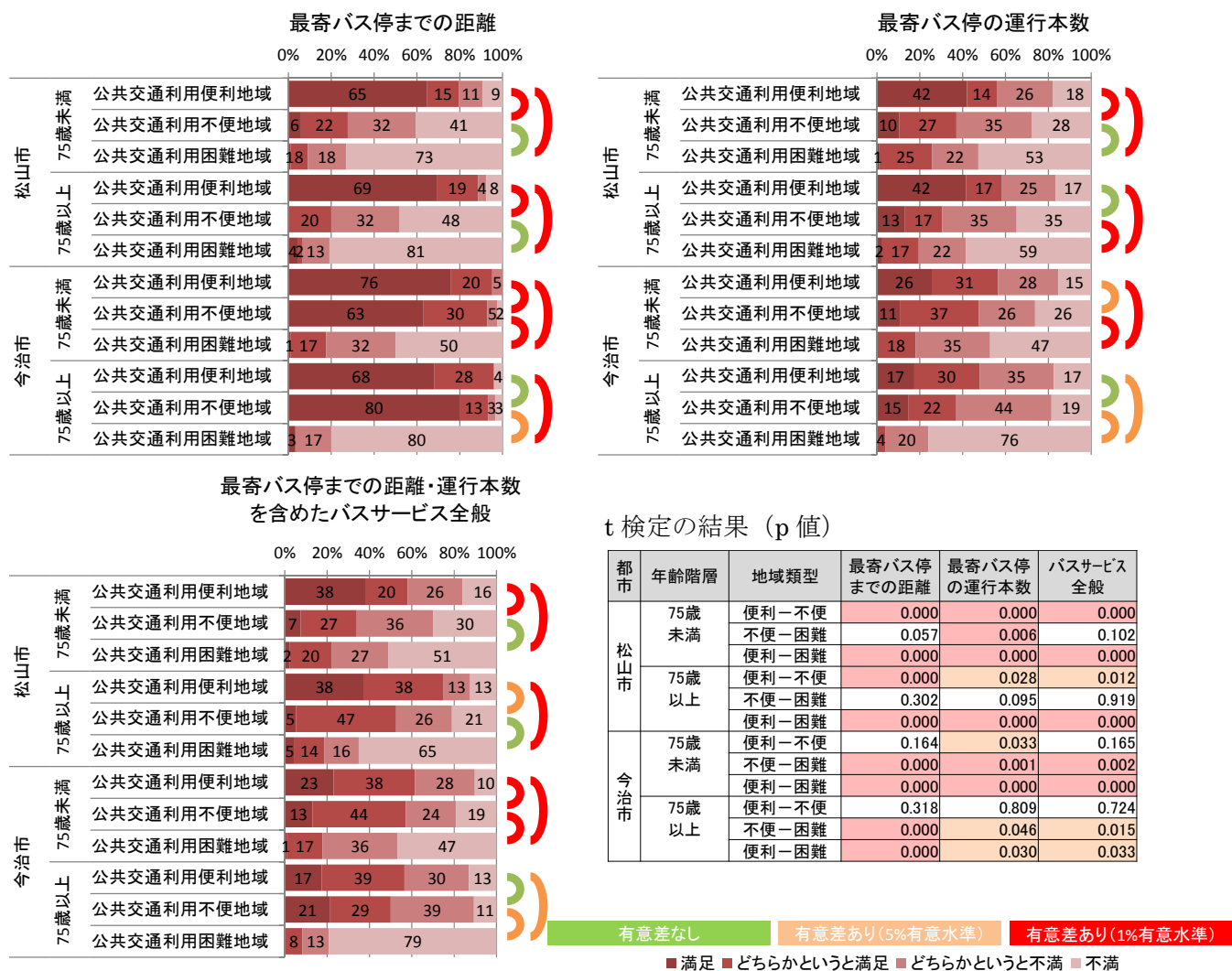


図 3-31 バスサービスに対する満足度

で検定を実施した。鉄道、バスいずれの公共交通サービスについても、カテゴリ間で顕著な差が見られた。特に、75 歳以上で公共交通利用困難地域に居住する人の約 8 割が公共交通サービスについて不満に感じており、大きな課題となっていることがわかる。一方、公共交通利用便利地域に居住している人はある程度、公共交通サービスについて満足していることが分かる。

② 満足度と公共交通利用頻度の関係

公共交通サービスについて、不便であると感じながらも利用せざるを得ず利用している人たちの存在に着目したアンケート結果分析を行った。通勤・通学で鉄道あるいはバスを利用している人の満足度のアンケート結果を図 3-32 にそれぞれ示す。サンプル数は限られるものの、鉄道を利用している人の満足度については、公共交通不便（困難）地域に居住する人における「不満、どちらかというと不満」の回答割合は、便利地域に居住する人の不満回答割合より高いことが分かる。また、バス利用者については、運行頻度を除くと同様の傾向にある。

本節における知見を以下にまとめる。

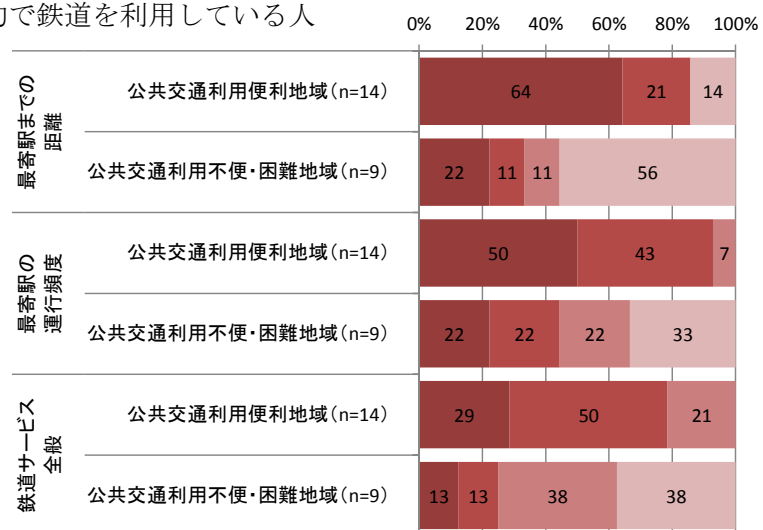
本章で提案した公共交通利用不便（困難）地域の抽出方法によるカテゴリ間の外出頻度及び利用頻度において、統計的有意な差が確認された。

具体的には、通勤・通学目的に着目すると、鉄道利用頻度においてカテゴリ間での差異が確認された。また、通勤・通学については、日常必須となる移動であるため、外出頻度についてカテゴリ間の差は確認されなかった。一方、不便であると感じながら利用せざるを得ず利用している人の割合は、不便（困難）地域で顕著に見られた。これは、パーソントリップ調査では認識できない事項であり非常に有益な情報であると言える。

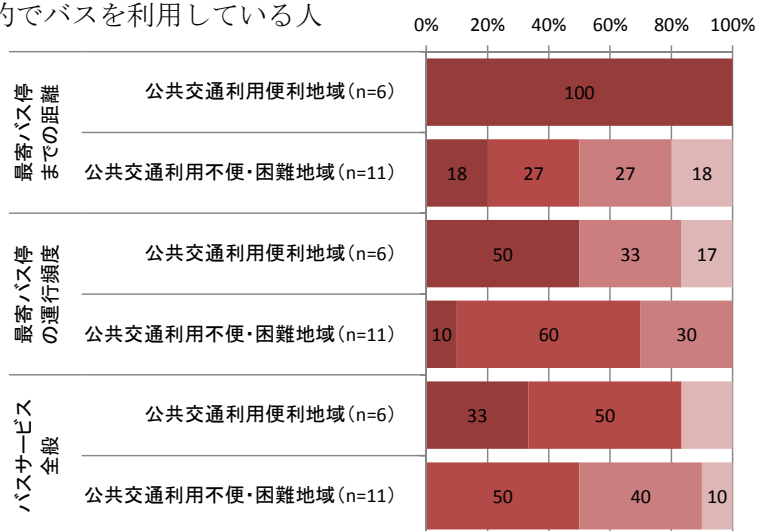
次に、相対的に移動の必然性が低い私用（買物、食事、娯楽等）目的の移動については、外出頻度、交通手段別利用頻度ともにカテゴリ間において有意な差が一定程度確認された。これは、移動の必然性が通勤・通学と比べて低いため、移動交通環境と移動する意欲の関係が色濃くでた結果となった。また、通院目的については、75歳以上の高齢者のバス利用について便利地域と困難地域との間で有意な差が確認された。通院目的に限れば高齢者の移動ニーズが高く、かつ自動車運転の制約や地域性を考慮するとバスの利用が最も影響が高いところであるため、大きな課題であるとも言える。

以上より、本章で提案した移動不便（困難）者、公共交通利用不便（困難）地域の特定手法については、一定の妥当性を有すると言える。また、カテゴリ分類地域によって、公共交通利用者の満足度にも差があることが確認されたことは、現状の利用状況（利用人数等）だけで比較・評価するのではなく、潜在的な満足度も考慮し、さらなるサービスを向上する必要があることを示す材料にもなっている。さらに、不便地域や困難地域に特定された地域については、そうした不満を一定程度抱えており、今後課題になっていく地域と考えられる。

○通勤・通学目的で鉄道を利用している人



○通勤・通学目的でバスを利用している人



■ 満足 ■ どちらかという満足 ■ どちらかという不満 ■ 不満

図 3-32 公共交通を実際に利用している人の満足度

3-6 移動不便者、移動困難の将来推計及び救済対策の評価

(1) 移動不便（困難）者数の将来推計

ここでは、将来人口の変動や公共交通のサービス水準の変動を考慮し、将来における移動不便（困難）者の将来推計を試みる。具体には、人口の変化、鉄道及びバスの運行本数の変化、免許保有者数、自動車保有者数の変化を考慮し、推計する。

人口については、500m メッシュ単位で将来人口を推計する。また、鉄道駅及びバス停の位置については現況と同様の位置で増廃駅等はないものと、鉄道運行本数及びバス運行本数は、後で詳述するが、アクセス圏域の人口密度の増減より運行本数が変化するものとして、推計する。さらに、免許保有・自動車保有率については、75 歳未満と 75 歳以上の構成割合について現況と同じ値で固定した。一方、将来の人口構成数は変化するため、免許・自動車保有者の人口は変化するものとして考慮した。

① 人口の推計

平成 32 年・平成 42 年の将来人口を 500m メッシュ単位で推計する。具体には、図 3-33 に示すように、平成 22 年国勢調査の 2 分の 1 地域メッシュ統計⁵⁾（500m メッシュ単位）及び町丁目別人口（性別・年齢 5 階層別人口）を現在人口として、社会保障・人口問題研究所が設定した市町村別の仮定値（生残率・純移動率・子ども女性比・0～4 歳性比）¹³⁾を用いて、コーホート要因法により、5 歳階級別人口を推計した。

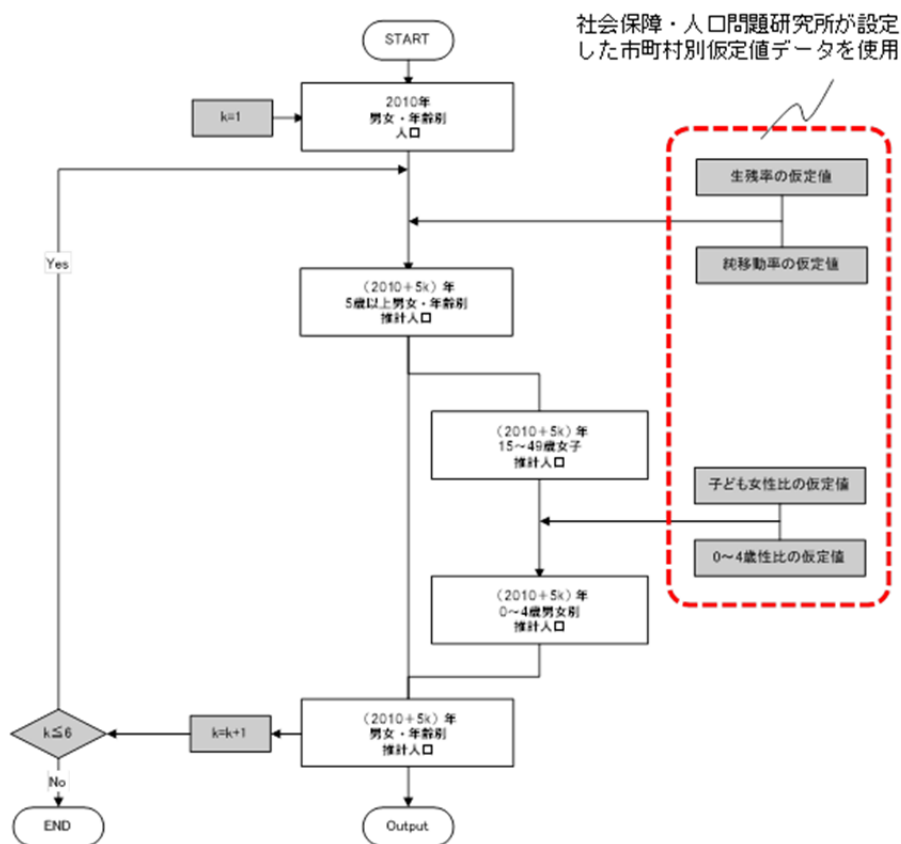


図 3-33 将来人口推計のフローチャート（コーホート要因法）

② 鉄道・バスの運行本数の推計

鉄道・バスの運行本数の推計については、人口変動（減少）に伴う公共交通サービス水準の変化（低下）を想定する。鉄道・バスの運行に必要な人口密度の規模の観点から、全国でデータが整備されている駅別の鉄道の運行本数及びバス停別のバスの運行本数について、鉄道駅・バス停アクセス圏の人口密度との関係について分析し、将来のアクセス圏人口密度の低下に伴う鉄道・バス運行本数の減少を説明するモデルを設定する。

なお、アクセス圏人口密度は、全国約 1 万箇所の鉄道駅及び約 25 万箇所のバス停を対象に、平成 22 年度国勢調査の 2 分の 1 地域メッシュ統計³⁾を用い、駅・バス停からメッシュ中心までの直線距離が 500m 以内のメッシュ人口を系統毎に集計し、当該メッシュの面積で除した系統単位の平均値とした。鉄道駅アクセス圏については、500m、1000m、1500m、2000m の圏域毎に、またバス停アクセス圏については、250m、500m、1000m の圏域毎に人口密度と運行本数の関係式を整理した。その結果、回帰式の傾向はほぼ同様で決定係数がいずれの場合も約 0.9 と非常に相関が高い結果となった。そこで、公共交通利用困難地区の閾値である鉄道アクセス圏 2000m、バス停アクセス圏 1000m の回帰モデルを将来推計のモデルとして採用し、将来人口の変動に応じた将来の鉄道駅・バス停別運行本数を推計することとした。なお、鉄道駅・バス停間距離が比較的短く、複数のアクセス圏に含まれるメッシュについては人口集計が重複しないよう配慮した。鉄道駅・バス停アクセス圏（2000m、1000m）人口密度と平日の鉄道・バスの運行本数をそれぞれ図 3-34、35 に示す。鉄道駅・バス停アクセス圏域の人口密度とバスの運行本数について、決定係数がそれぞれ 0.96、0.92 と非常によい相関関係を示している。

図 3-36 に算出方法を示すが、当該鉄道駅・バス停圏の現況の人口密度と将来（平成 32 年、平成 42 年）の人口密度を回帰式に当てはめ、それぞれに該当する運行本数を算出する。その運行本数の比（現況人口密度から得られる運行本数／将来人口密度から得られる運行本数）を変動率として、当該鉄道駅・バス停の運行本数に乘じることで将来の運行本数を推計する。

参考まで、図 3-37 に都道府県別のバスの運行本数の減少率の構成比を示す。平成 22 年からの 10 年間では、沖縄県を除くほとんどの都道府県でバスの運行本数が減少する推計結果が得られている。さらに、20 年後となると、バスの運行本数の減少のシェアが、地方部を中心に大きくなっており、10%以上減少する割合についても増加している。

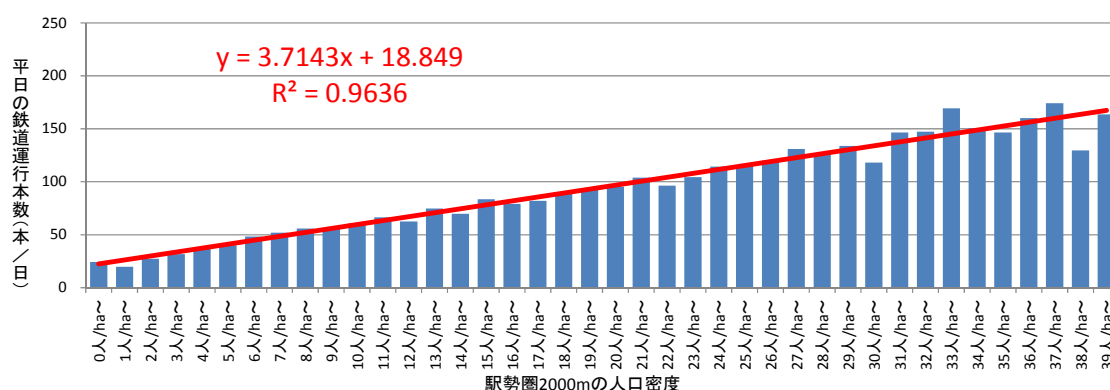


図 3-34 鉄道運行本数と鉄道駅 2000m 人口密度の関係

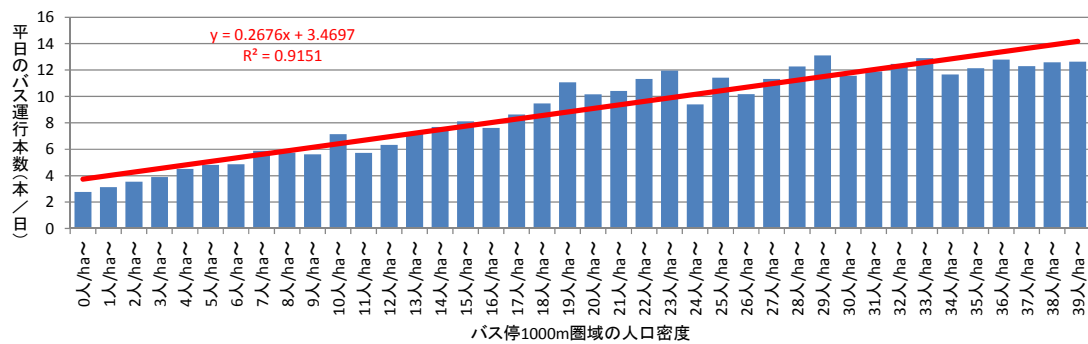


図 3-35 バス運行本数とバス停 1000m 人口密度の関係

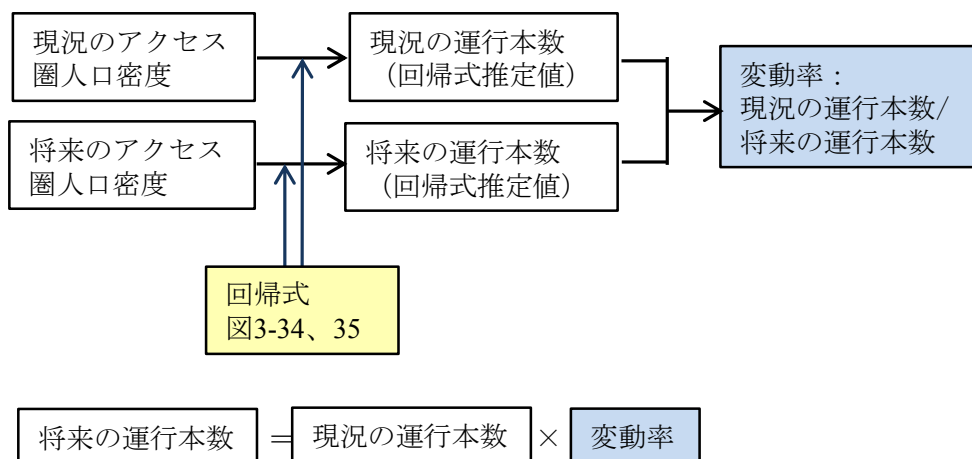
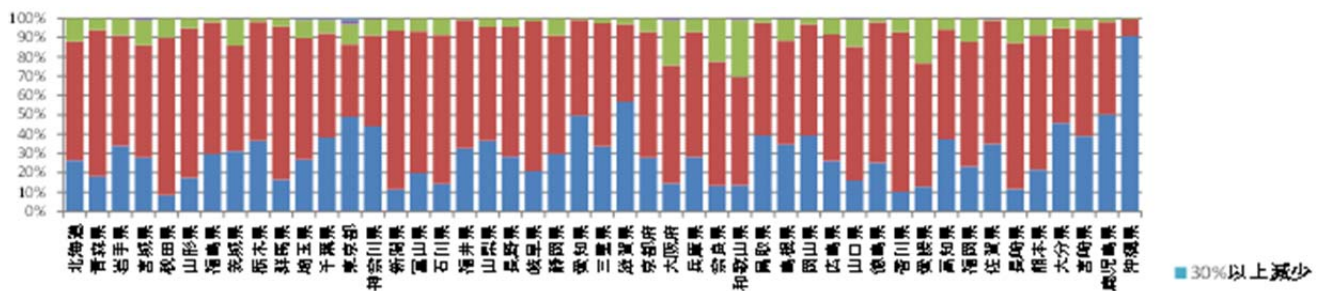


図 3-36 将来の運行本数の算出方法

【H32/H22】



【H42/H22】

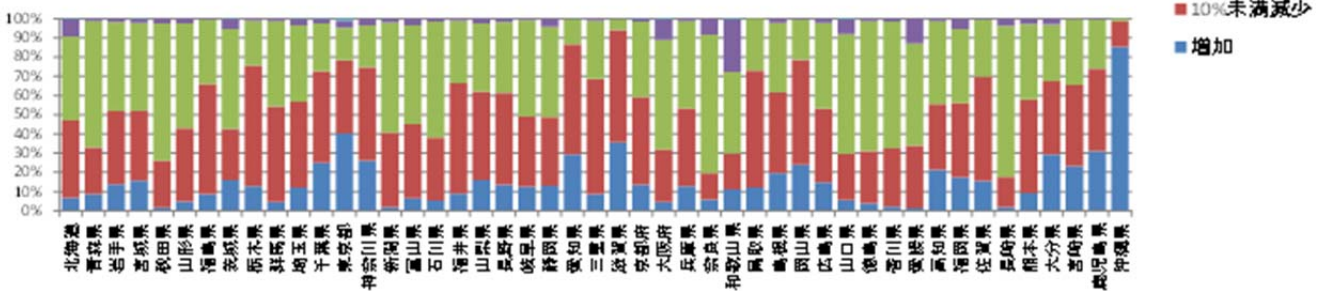


図 3-37 将来のバス運行本数の推計結果（都道府県別の変動構成比）

③ 自動車利用機会の制約を受ける属性の推計

自動車による移動機会に制約を受ける属性、すなわち免許の保有非保有、世帯で自動車保有非保有の割合については、3-4 で示したように PT 調査による調査結果（地域①については東京都市圏 PT 調査、地域②、③、④については全国 PT 調査）を用いた。調査結果については、図 3-38 に示すように 75 歳未満と 75 歳以上に区分し、この割合を将来推計に使用した。自動車利用の制約を受けない A のカテゴリは地域①が最も少なくなっており、公共交通機関の充実の恩恵を得ているともいえる。

将来推計にあたって、75 歳未満と 75 歳以上のカテゴリの構成割合は固定であっても将来の人口構成（75 歳未満と 75 歳以上）は変動するため、A～F の属性については、年を追うごとに変化する。図 3-39 に各属性の経年変化を示すが、自動車利用に制約を受けない A のカテゴリの割合が、どの地域においても減少することがわかる。

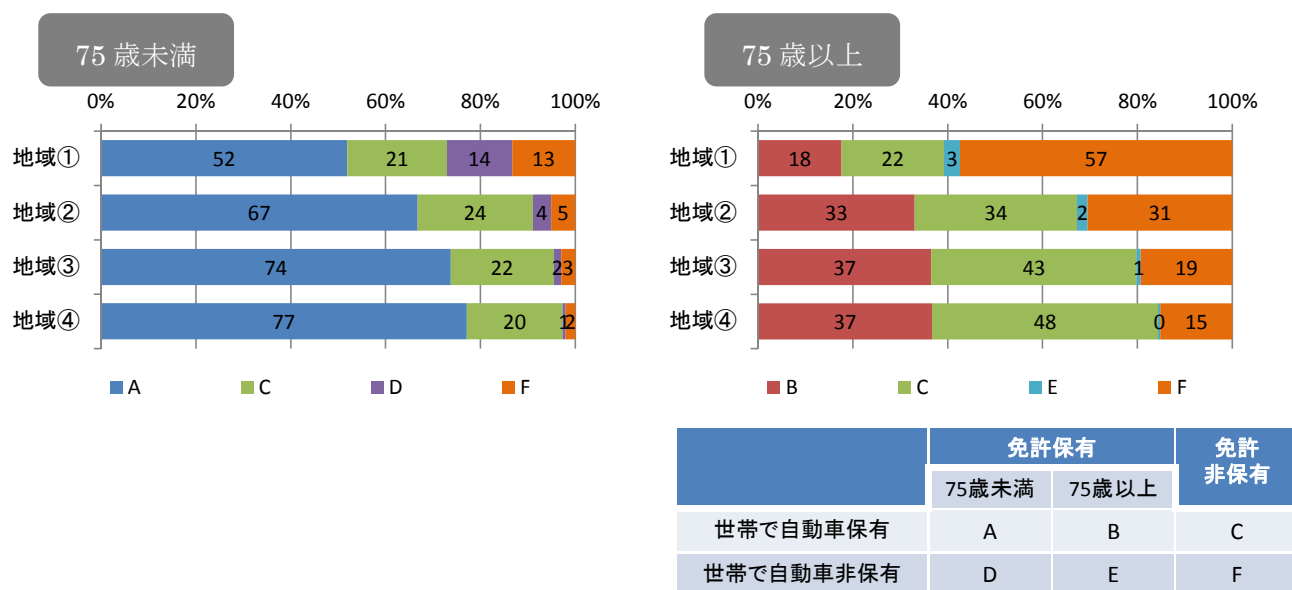


図 3-38 将来推計に用いた自動車利用制約に係わる属性カテゴリの割合

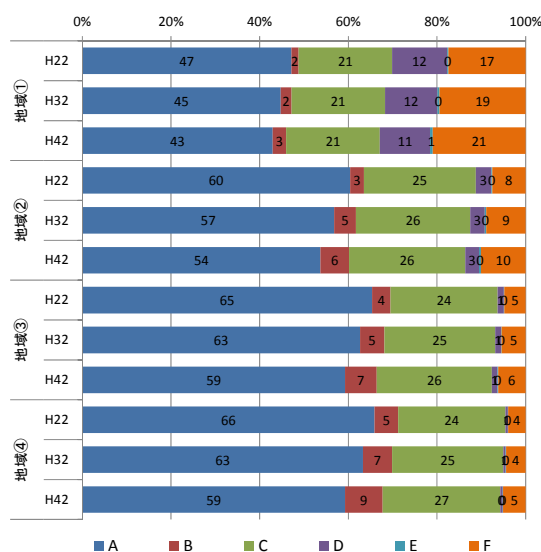
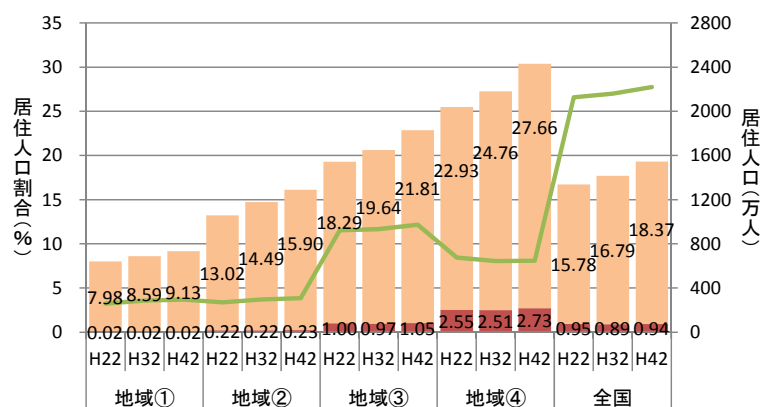


図 3-39 属性カテゴリの経年変化

④ 推計結果

移動不便（困難）者の将来値の試算結果を図 3-40 に示す。人口が減少していく中、我が国の移動不便（困難）者数は、今後 20 年間で増加傾向にあり、特に地方部において顕著であることがわかる。一方、地域④においては、移動困難者の人口割合の伸びは顕著であるものの、人口減少の度合いも他の地域と比較して大きいため、移動不便（困難）者の数はそれほど大きな伸びとはなっていない。移動困難者、移動不便者それぞれに着目すると、移動困難者の人口割合は微増にとどまるが、移動不便者については、地域③で 3%程度、地域④で 4%程度増加する結果を得た。

全国一律の条件設定



地域ごとの条件設定

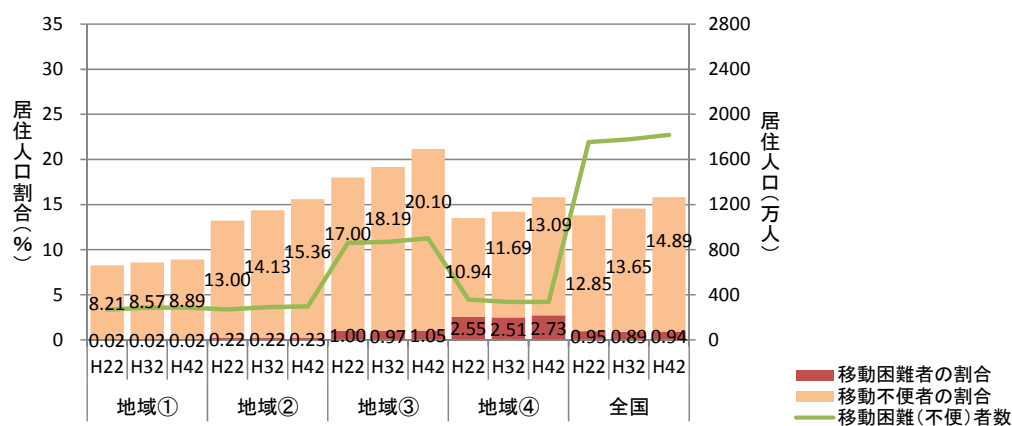


図 3-40 将来の移動不便（困難）者数の試算結果

（２）移動不便（困難）者数の救済対策の効果検証

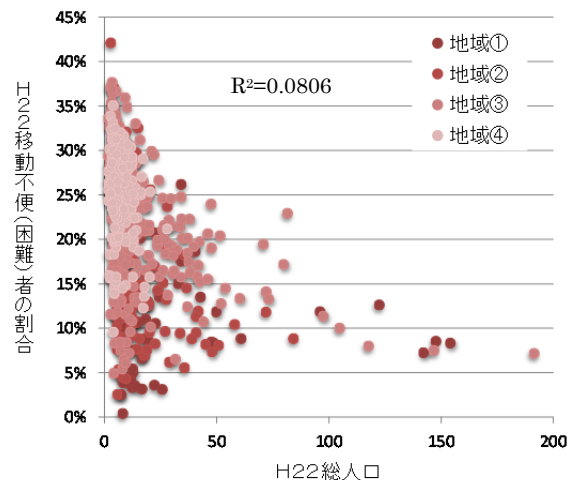
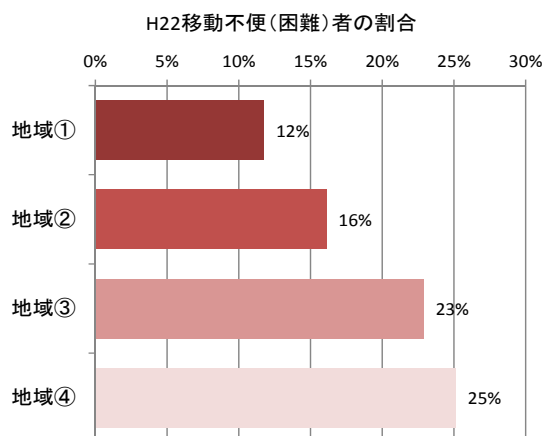
ここまでは、現況もしくは将来の移動不便者の数や割合についての試算方法や試算を行ってきた。一方、こうした移動不便（困難）者に対し、公共交通サービスの向上といった救済対策はダイレクトに効用があるものの、現実的には困難なケースが多い。ここでは、都市規模、交通特性、都市構造（集約型都市構造等）等の都市特性と移動不便（困難）者の関係分析を行うとともに、都市特性によって有効となりうる移動不便（困難）者救済施策の考察を行うとともに、移動不便（困難）者に対する救済対策のシナリオを設定し、そのシナリオに対する対策効果について試算してみる。

① 都市特性と移動不便（困難）者の関係

図 3-41 に、DID を有する全国の 662 市区町村を対象に、移動不便（困難）者の人口割合を試算した。横軸には、総人口、75 歳以上人口、DID 人口割合、DID 人口密度、公共交通分担率、自動車分担率、公共交通アクセス圏人口割合といった都市規模や交通特性、都市構造を代表する値をとった。

人口で見ると、人口規模の大きい都市では移動不便（困難）者の割合が低い。人口が少ない都市では、移動不便（困難）者割合が高くなる傾向があるが、その割合が小さい都市も存在する。また、75 歳以上人口割合が高い都市ほど移動不便（困難）者が大きくなる傾向も見られた。次に DID 人口密度が高い及び DID 人口割合が大きい都市ほど移動不便（困難）者が少なくなる傾向であった。これは、DID 人口密度が高いもしくは DID 人口割合が高い、つまり集約型都市構造であることが移動不便（困難）者を少なくさせるための条件であると言える。

また、公共交通アクセス圏人口割合が高い都市ほど、移動不便（困難）者が少なくなっていることから、駅やバス停の近くに居住する、つまり公共交通機関を中心とした集約型都市構造を形成することが移動不便（困難）者の救済対策として効果的であることが伺える。さらに、通勤・通学時の公共交通分担率との関係を見ると、公共交通分担率が高い都市ほど移動不便（困難）者の割合が小さくなっており、公共交通利便性の向上についても重要であると言える。



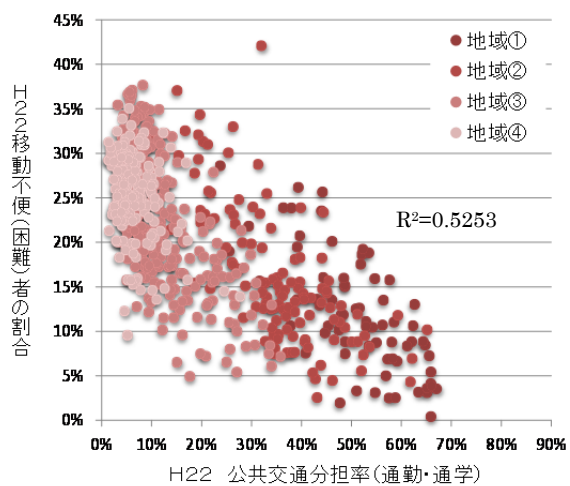
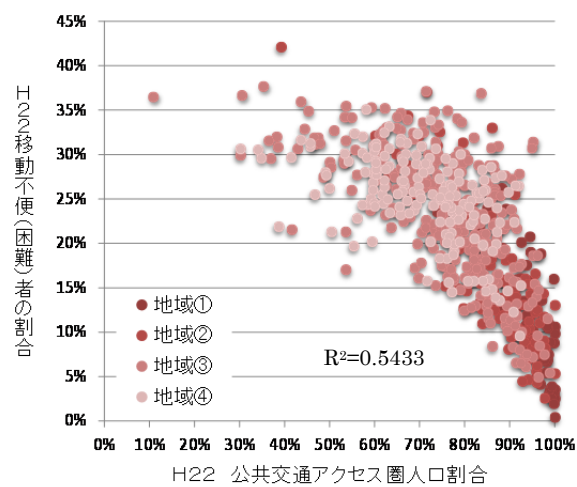
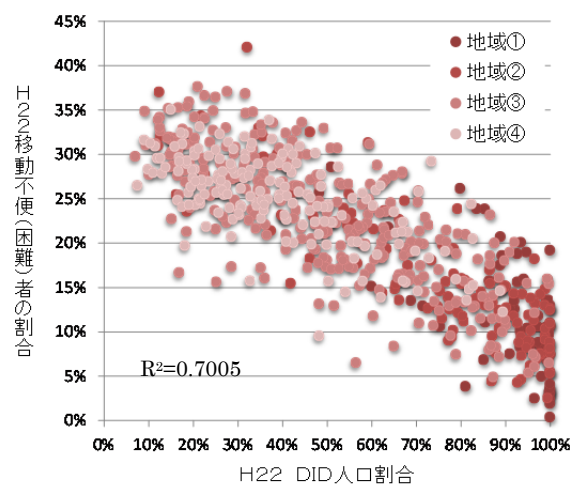
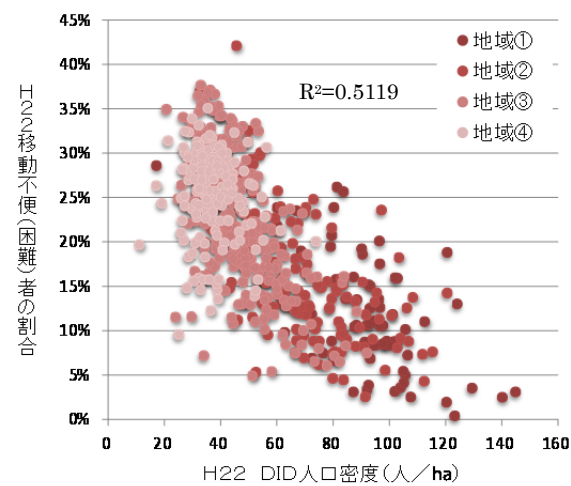
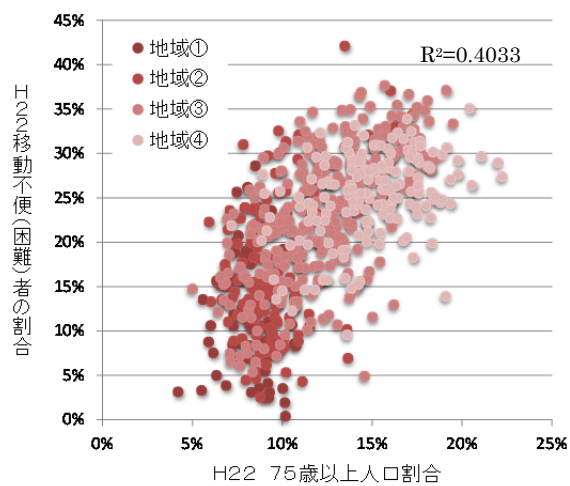


図 3-41 都市特性と移動不便（困難）者の関係（662 都市）

② シナリオ設定と効果検証

前節での分析結果を踏まえ、移動不便（困難）者の救済対策として、以下の3つのシナリオを想定し将来（H32,H42）における対策実施後の移動不便（困難）者の削減効果について試算を行う。

(i)シナリオ1：集約型都市構造への改編（都市コンパクト化）

ここでは、公共交通サービスの便利な地域へのなだらかな移住を仮定した集約型都市構造への改編についてシナリオとして想定する。なだらかな移住の具体的な事例として、転居時の補助、公共交通運賃の見直し、モビリティマネジメントの実施等により公共交通沿線の利便性や魅力を増加させるような取り組みを行っている富山市を取り上げ、その実績、目標を参考に、移住割合を設定した。

人口を集積させる地域としては、3-3 で検討した鉄道・バストリップ数に関する「最寄りの駅・バス停までのアクセス距離」または、「最寄りの駅・バス停の運行本数」の分布から、50%タイル値に相当する値を採用した。これは、公共交通をある程度快適に利用している状況を想定した地域への集約を考慮しているため、ここでは50%タイル値を採用することとした。

具体には、最寄りの駅までのアクセス距離が500m未満、運行本数が9本/時以上、最寄りのバス停までのアクセス距離が100m未満、運行本数が1本/時とした。ただし、そもそも鉄道運行本数が9本/時以上存在しない都市も存在するため、当該都市については最寄りの駅・バス停までのアクセス距離の2条件でのみ人口集約地域の設定を行った。

分析の単位は500mメッシュとし、人口移動の設定については、公共交通利用不便（困難）地域を人口撤退地域と位置づけ、人口撤退地域から上記で設定した人口を集積させる地域（人口集積地域）へ富山市の実績¹⁴⁾を考慮した移動割合をもって移動させた。富山市では、都市マスタープランにおいて富山駅を中心とした19の公共交通軸と約3500haの公共交通沿線居住推進地区を位置づけている。公共交通軸は鉄軌道全てと頻度の高い（1日概ね往復60本以上）バス路線とし、その路線沿線の駅勢圏（概ね500m）とバス停圏（概ね300m）を公共交通沿線居住推進地区としている。富山市のまちづくりの目標として便利な公共交通沿線人口の増加を掲げており、平成17年約28%の公共交通沿線居住推進地区の人口割合を平成37年に約42%まで引き上げる目標を作成している。また実績ベースにおいても、平成24年6月末で31.4%と着実にその効果が進んでいる。そこで、本シナリオでの移動割合の設定については次の通りとした。図3-42に示すように、富山市での実績では、いわゆる公共交通不便地域では1年あたり平均で0.486%減少している。よって、平成22年を基準として、10年後のH32年では不便地区の人口が4.86%減少し67.1%となり、人口割合では6.75%減少すると設定した。20年後のH42年も同様の仮定を行い、人口割合で13.45%減少すると設定した。

上記の条件に基づき、本研究では、平成32年までに人口撤退地域から人口集積地域へ移動する人口については、平成22年の公共交通利用不便（困難）地域の人口割合に6.75%を乗じた人口、平成42年までに人口撤退地域から人口集積地域へ移動する人口については、平成22年の公共交通利用不便（困難）地域の人口割合に13.45%を乗じた人口とした。

図3-43～45に、シナリオ1における金沢市、十日町市、弘前市における試算結果を示す。本シナリオで設定した10年後における都市コンパクト化の効果（コンパクト化施策を実施しなかった場合の移動

不便（困難）者の予測人口に対するコンパクト化施策を実施した場合の移動不便（困難）者の予測人口の差）は、金沢市においては、1.03%、十日町市では、2.15%、弘前市では、1.57%と試算された。また、20年後における効果については、金沢市で2.15%、十日町市で4.93%、弘前市では3.53%となった。これを見ると、全人口に対する移動不便（困難）者の割合が高い十日町市において大きな効果が出ていることが分かる。ここで設定したシナリオについては、先に示したように富山市での既存実績をベースにした結果ではあるが、コンパクト化施策のアプローチの仕方次第では、その効果は変化することが予想される。よって、試算の精度を高めるためには、コンパクト化施策の具体的アプローチと並行して検討していく必要がある。一方、本シナリオによると、3市全てにおいて一定の効果が発生していることも明らかであり、特に、将来的にも移動不便（困難）者が広範囲かつ多数存在するような市町村では、一定程度以上の効果があることも本試算結果からは推察される。

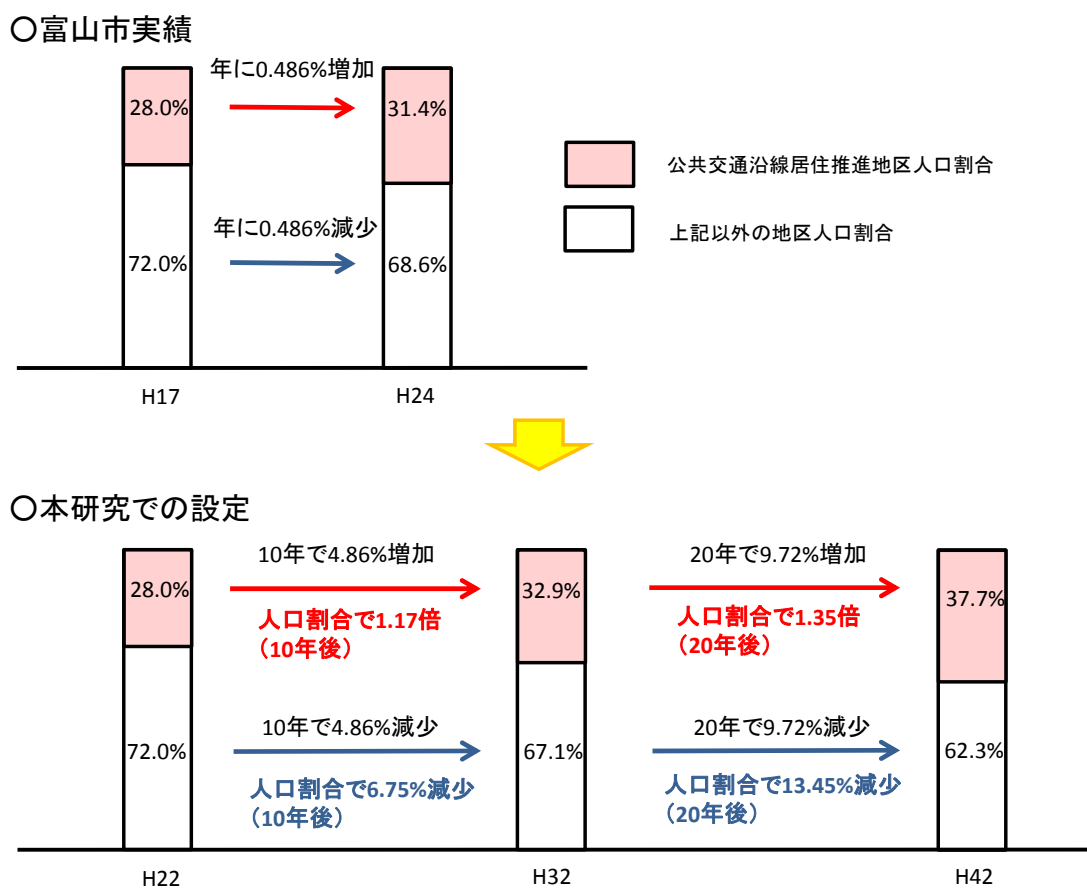


図 3-42 人口移動割合の設定の考え方

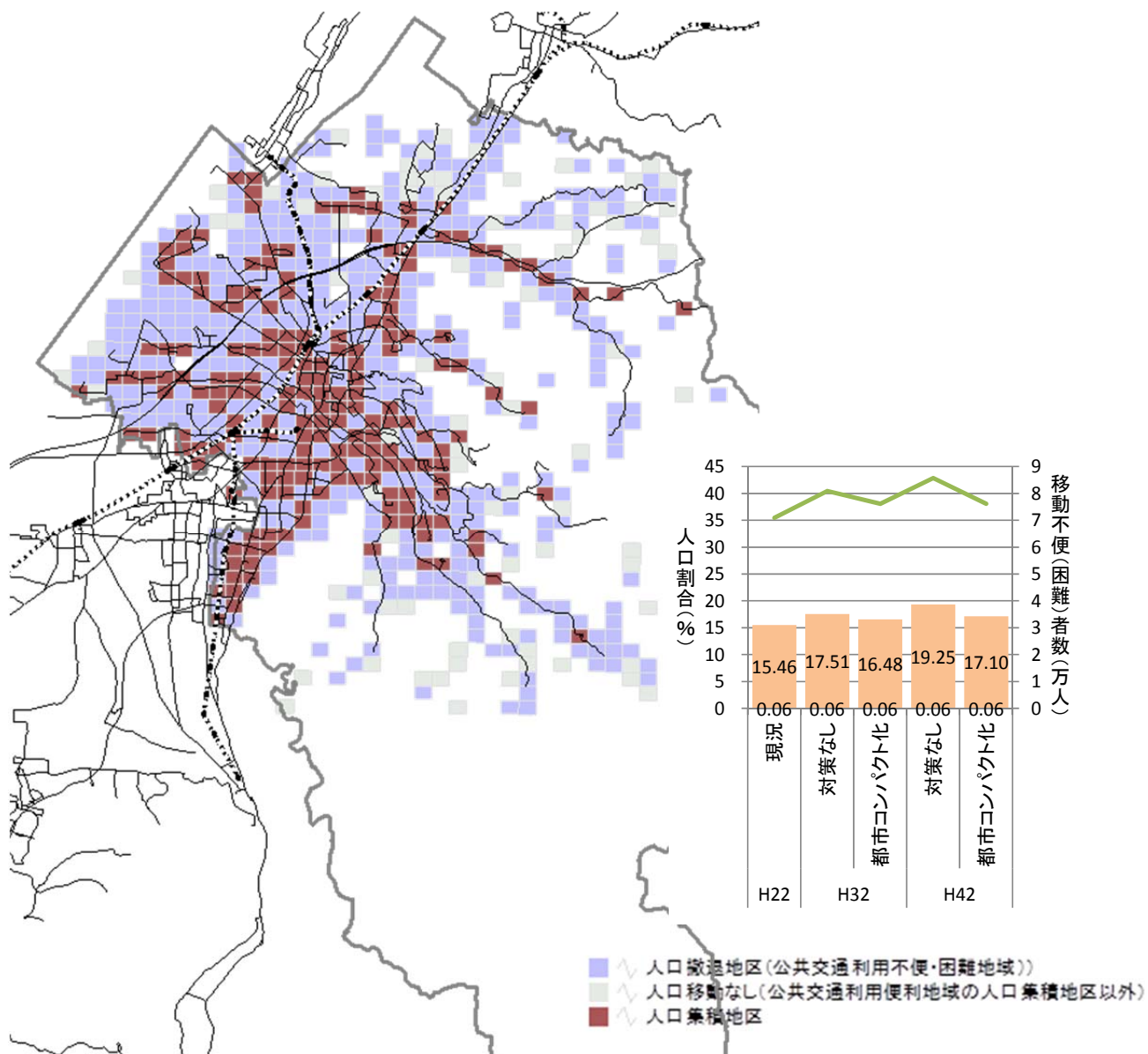


図 3-43 金沢市での試算結果（シナリオ 1）

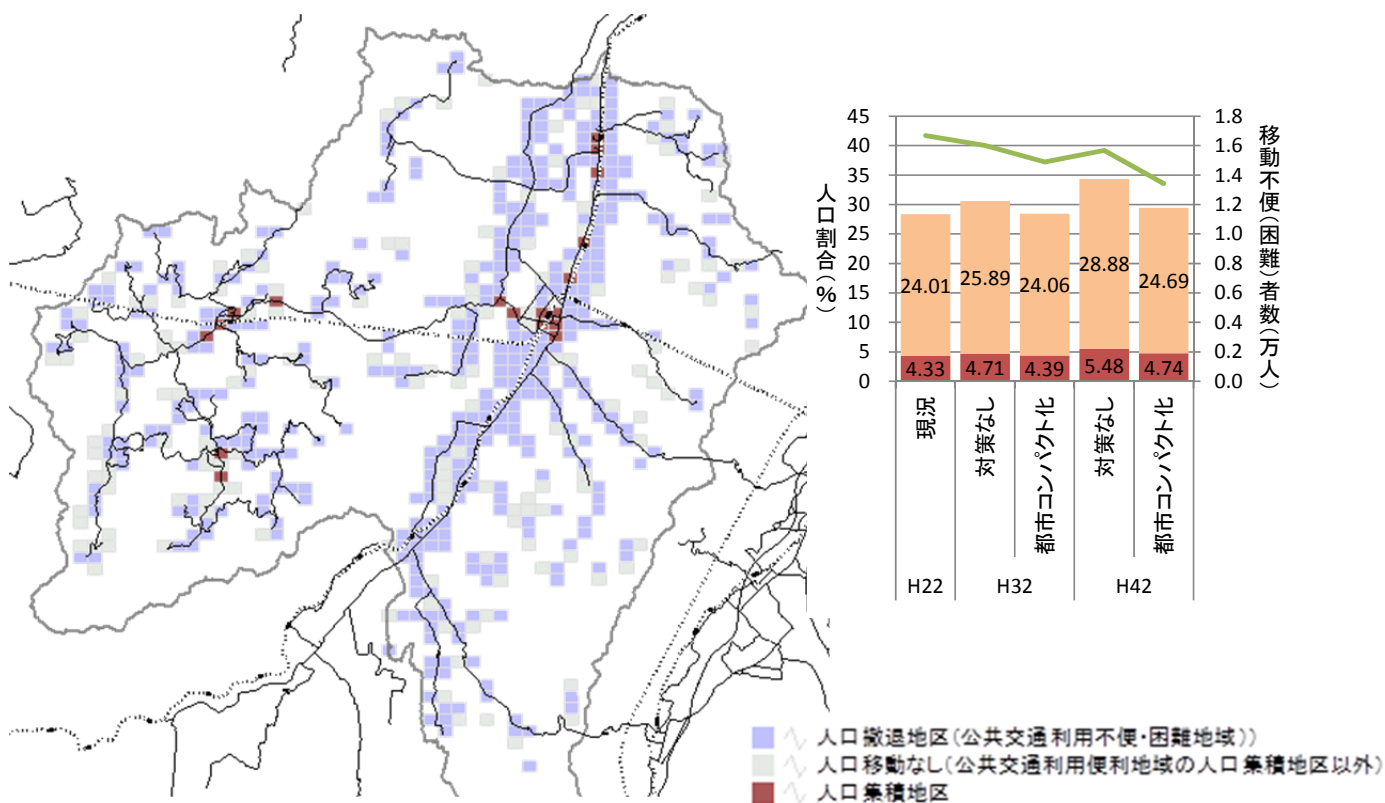


図 3-44 十日町市での試算結果 (シナリオ1)

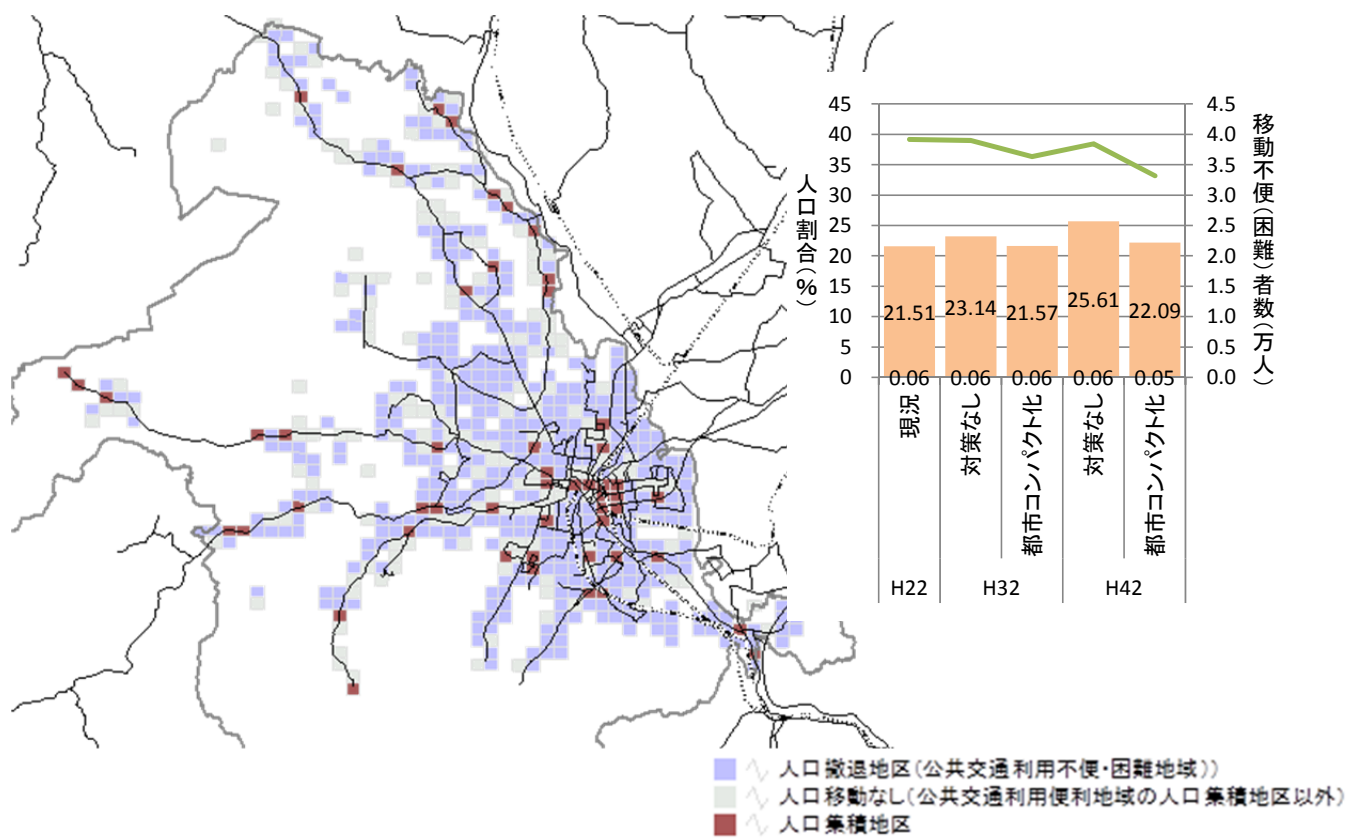


図 3-45 弘前市での試算結果 (シナリオ1)

(ii)シナリオ2：バスと自転車の連携強化（バス停に駐輪場を設置）

バス停に駐輪場を併設している箇所は希であり、一般にバス利用者は徒歩でバス停にアクセスしていることが多い。このことがバスを利用する限界を決めており、バス停アクセストリップの50%マイル値が100m、80%マイル値でも200m程度であることからバス停利用圏域は極めて限定的であると言える。そこで、バス停まで自転車でアクセスすることにより、バスの利用価値を向上させることが考えられる。

そこで、シナリオ2では、バス停に駐輪場を整備し、バス利用に際しバス停まで自転車でアクセス可能とし、バス停アクセス圏を拡大した場合の移動不便（困難）者を試算することとした。具体には、運行本数が3本/時以上ある比較的幹線となるバス路線を対象に、バス停アクセス圏を200mから900mに拡大した。900mの設定については、平成22年全国都市交通特性調査のバス端末自転車トリップの平均移動距離を参考に決定した。

金沢市でのバス停アクセス圏域と移動不便者の削減効果の試算結果を図3-46に示す。バス停アクセス圏域をみると、市内全域にその広がりが見られる。試算結果を見ても、バス停に駐輪場を設置する効果は非常に高く、移動不便者について、対策がない場合と比較しても半減していることがわかる。

十日町市と弘前市の結果については、それぞれ図3-47、3-48に示す。金沢市と比較するとその効果は少ないものの、一定程度の救済効果が見られる。この効果の大小は、バスネットワークの充実に大きく寄与し、バスネットワークが密である都市ほどその効果が高くなると言える。

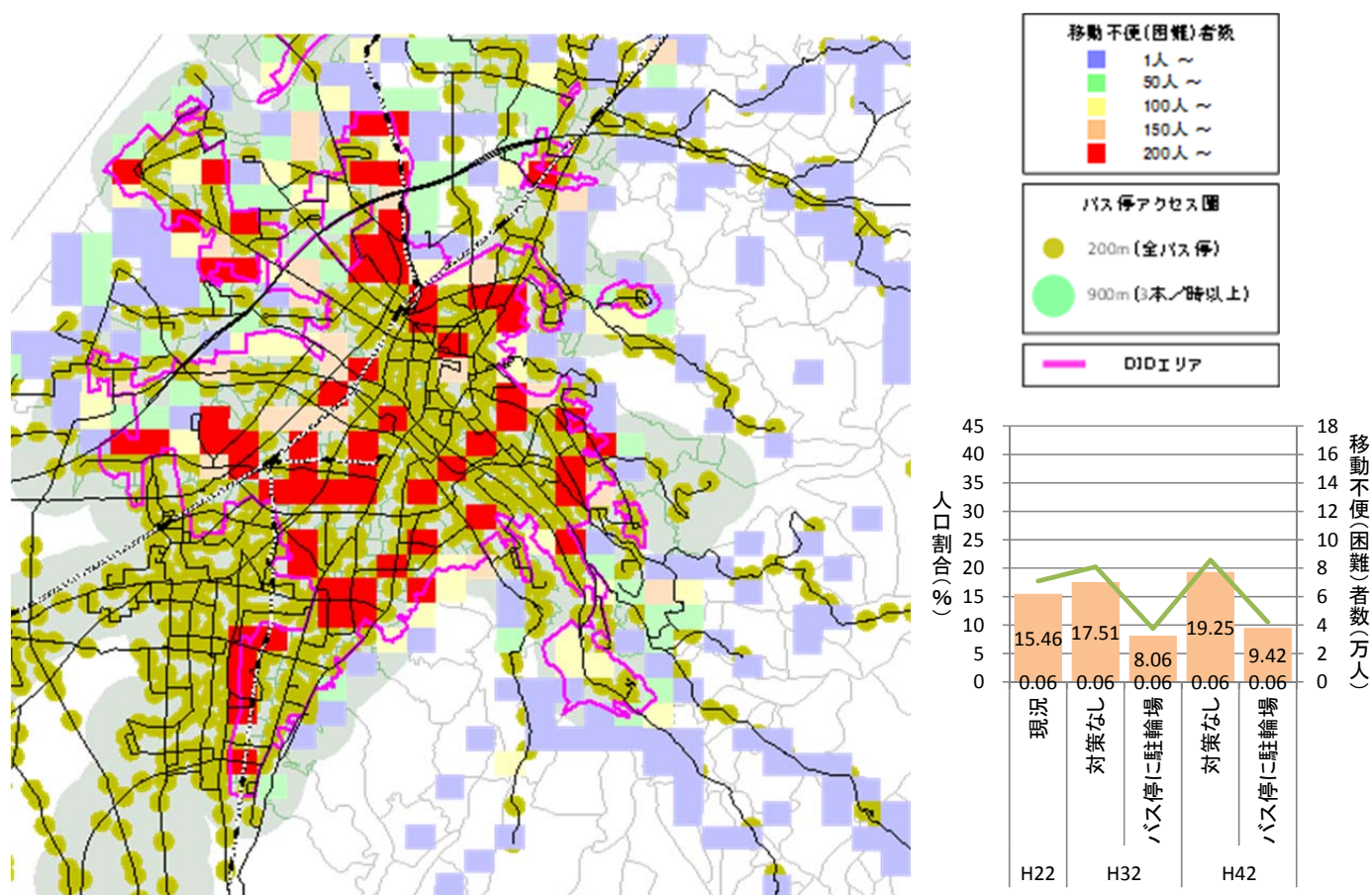


図3-46 金沢市でのバス停アクセス圏域（200m、900m）と試算結果（シナリオ2）

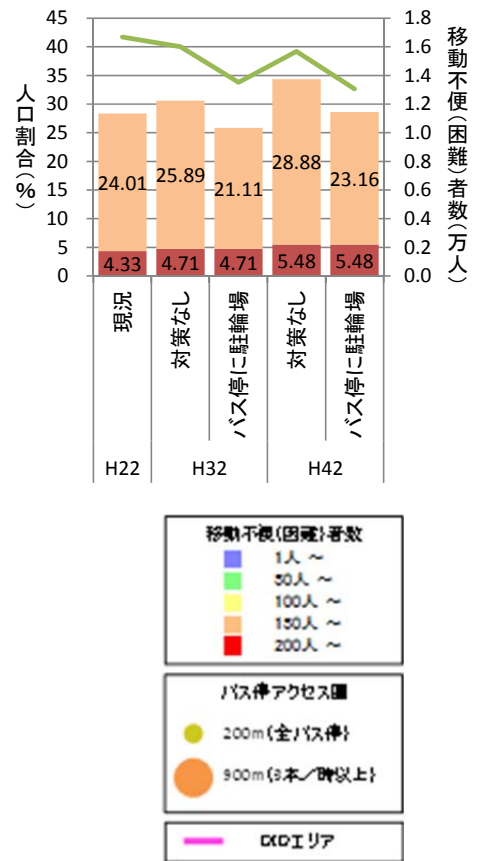
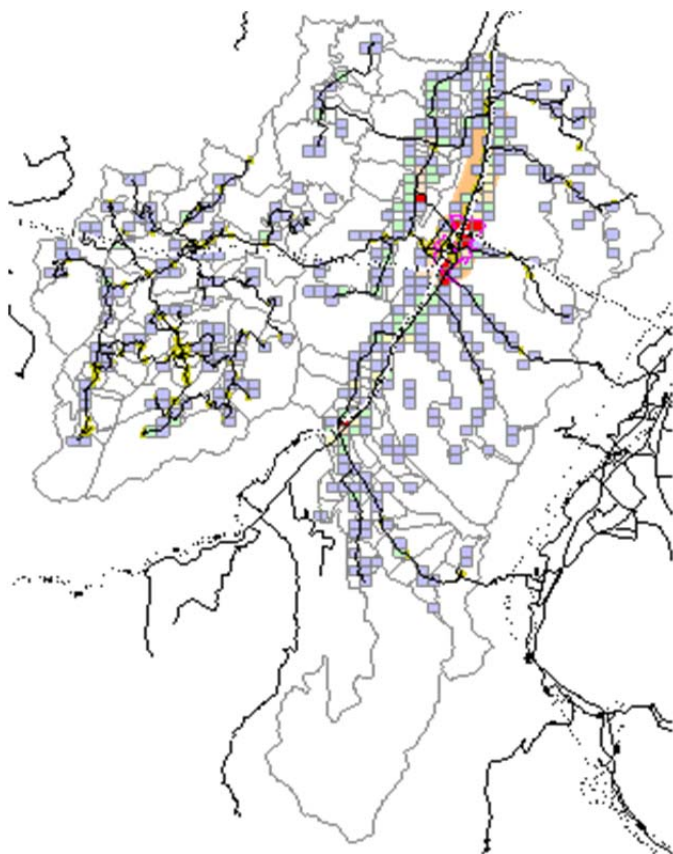


図 3-47 十日町市でのバス停アクセス圏域 (200m、900m) と試算結果 (シナリオ 2)

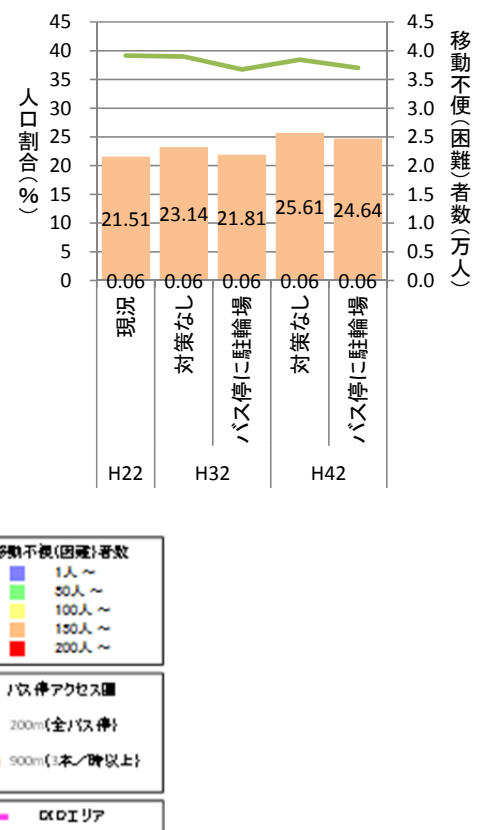
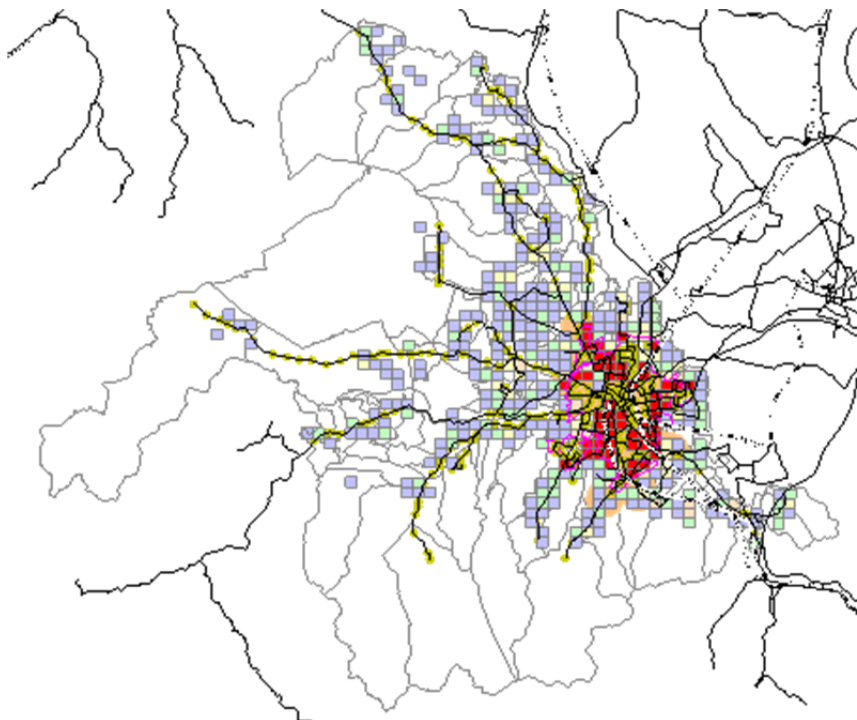


図 3-48 弘前市でのバス停アクセス圏域 (200m、900m) と試算結果 (シナリオ 2)

(iii)シナリオ3：コンビニエンスストアでのカーシェアリングの普及

地方都市においても、街中、郊外部を問わずコンビニエンスストアの立地が進んでいる。そうした比較的駐車場スペースに余裕がある郊外部のコンビニエンスストアを活用し、カーシェアリングを導入することを想定する。つまり、コンビニエンスストアを拠点とし、自動車を保有していない人でも手軽に自動車を生活の足として活用できる環境が整備された状況を想定している。

そこで、シナリオ3では、DID 外のコンビニエンスストアを対象（DID 内はコンビニエンスストアがある程度密集しており駐車場のスペースも制約があると考えられる）に、コンビニエンスストアへ徒歩もしくは自転車でアクセス可能、かつ世帯で自動車を保有しない自動車運転免許保有者が救済されるシナリオを想定した。具体には、分析単位を 500m メッシュとし、コンビニエンスストアまでのアクセス圏域については、自転車利用を想定しシナリオ2と同様、900mとした、アクセス圏内に含まれるメッシュについては移動が便利な地区とみなした。なお、コンビニエンスストアの緯度経度データは Yahoo API（検索した施設の位置情報を出力）より取得した。

試算結果によると、本シナリオで設定したカーシェアリングの効果は、3 都市ともに極めて限定的なものにとどまった。その理由としては、移動不便者が存在するエリアとコンビニエンスストアのアクセス圏の重なりは一定程度あるものの、実際に救済される対象者が世帯で自動車を保有しない自動車運転免許保有者であるため、極めて対象が限定的にとどまった。図 3-16 に自動車利用制約に関する属性カテゴリの割合を示しているが、本シナリオで救済対象となる D 属性の割合は、地域③でみると 1%程度であり、その対象者が極めて限定的であったことを示している。例えば、運転免許も自動車も保有しない者（例えば、図 3-16 での F 属性）を救済対象とし、同様のシナリオでもってデマンド交通や家族でのカーシェアリング等を考えるともう少し効果が出てくる可能性がある。

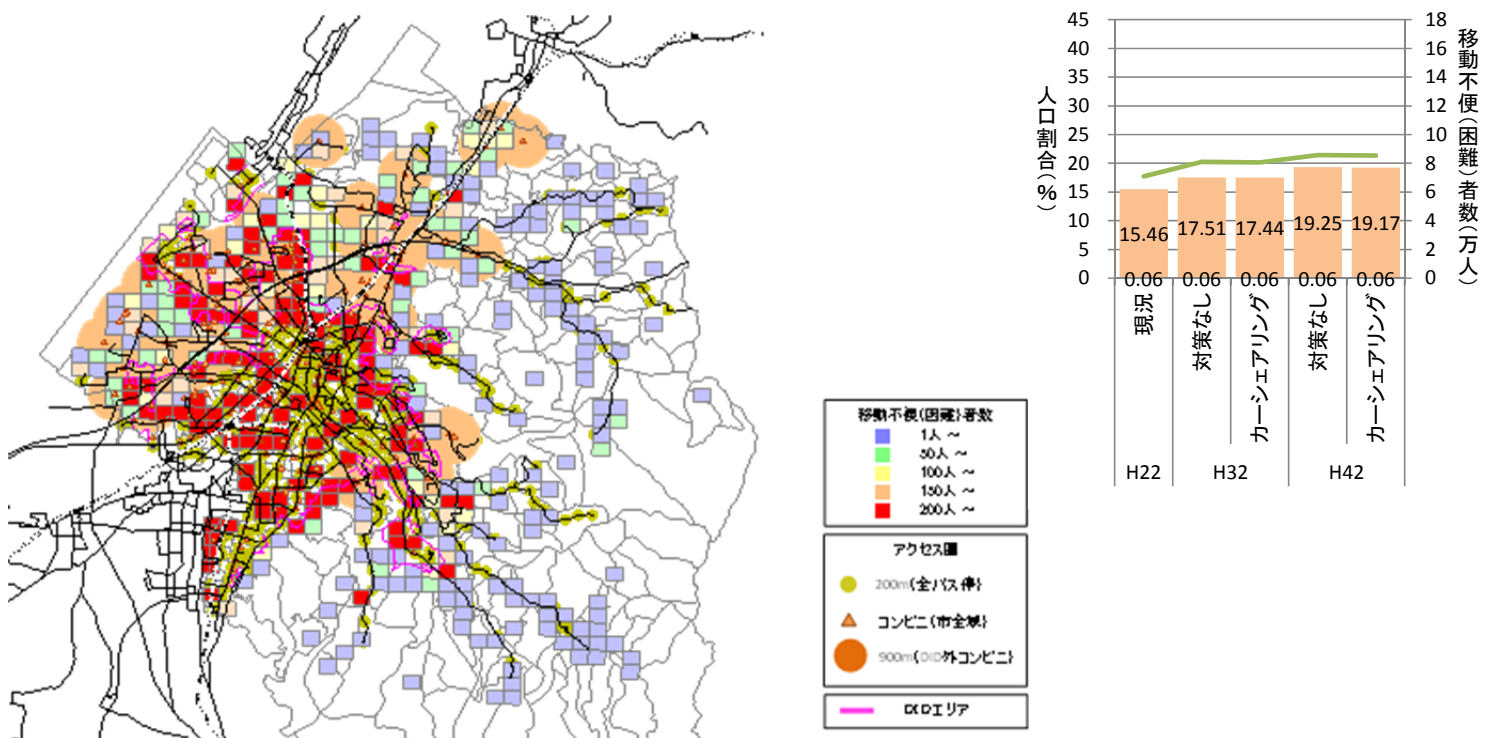


図 3-49 金沢市でのコンビニアクセス圏域と試算結果（シナリオ3）

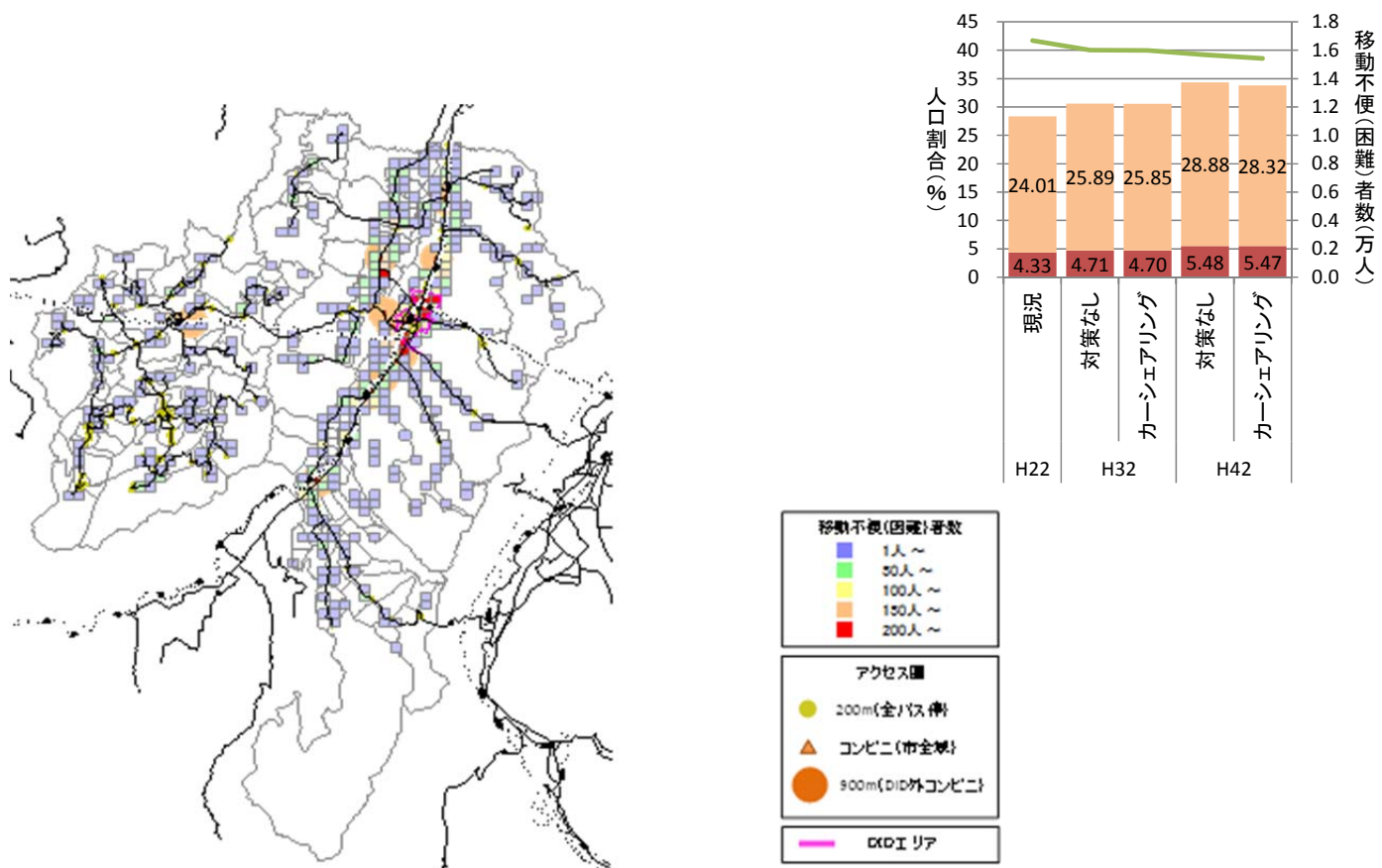


図 3-50 十日町市でのコンビニアクセス圏域と試算結果（シナリオ 3）

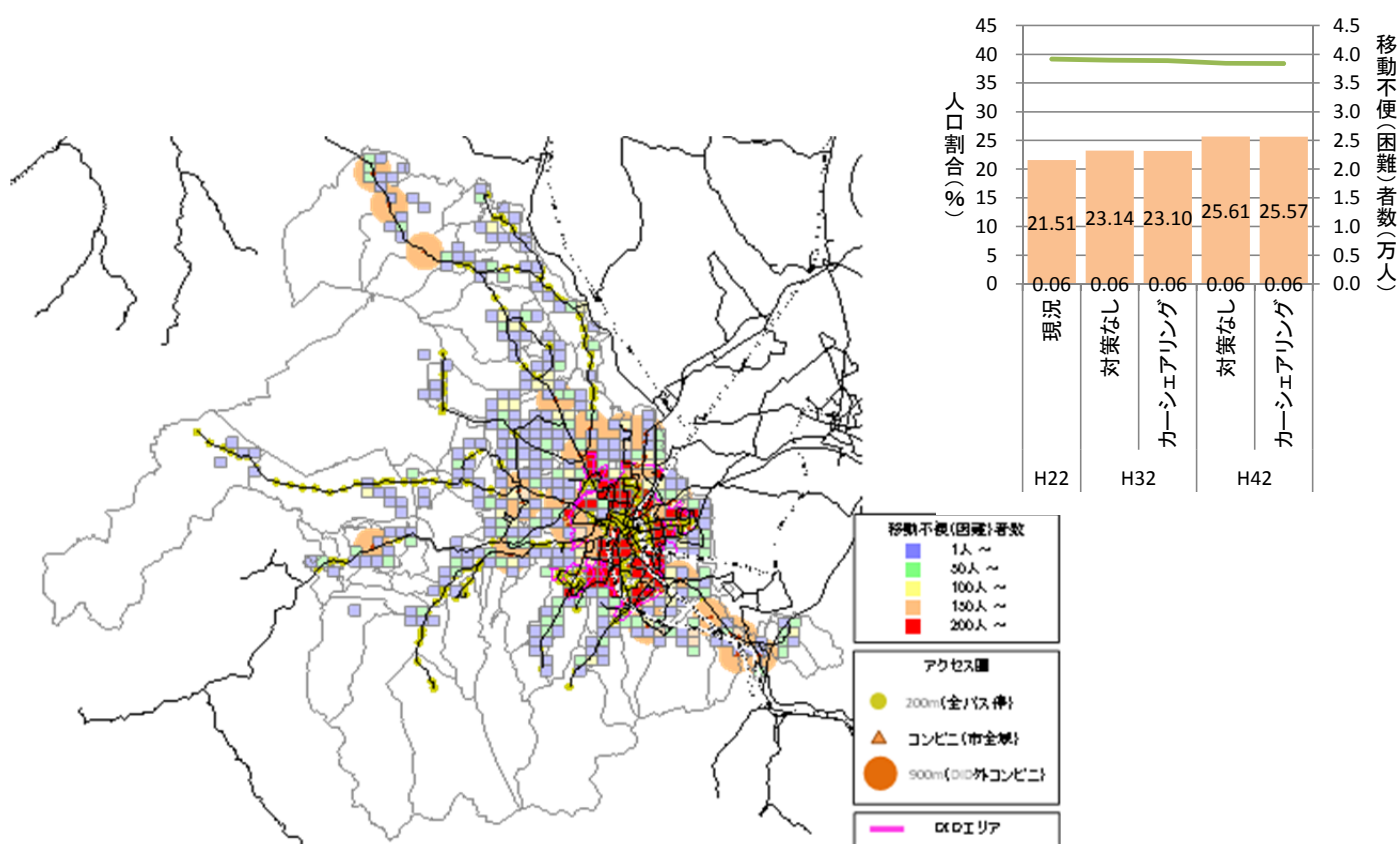


図 3-51 弘前市でのコンビニアクセス圏域と試算結果（シナリオ 3）

3-5 考察とまとめ

本章の成果として、以下の点を示すことができる。

(1) 人の移動、特に日常生活で必要となる移動を対象に、地域のモビリティの不足状況やモビリティのレベルを評価する手法として、移動不便（困難）者を定義した。定義にあたっては、公共交通の利用環境（距離、運行本数）と PT 調査による利用実態（トリップ数）の関係を分析することにより、公共交通利用不便（困難）地域の設定の根拠とした。また、自動車利用の制約条件（年齢、免許等）を付加することで移動不便（困難）者の定義とした。なお、判断の基準について、その算定プロセスを示すことで、地域や施策立案者が柔軟に設定できる手法ともなっており、地域に応じた現実的な交通施策を検討する上で有用な手法を提案した。

(2) 移動不便（困難）者の特定手法の妥当性については、松山市、今治市を対象に、移動実態調査を実施し、外出頻度や利用頻度において、カテゴリ（公共交通利用不便-困難-便利地域）間による差を確認し、本特定手法について一定の妥当性を検証した。また、公共交通利用不便（困難）地域に居住する人においても公共交通を利用している方もいるが、利用満足度において便利地域との差を確認した。不便地域や困難地域ではそうした不満を一定程度抱えており、こうした面についても今後課題となる地域であることが分かった。

(3) 10 年後、20 年後の人口及び公共交通サービス水準（鉄道・バス運行本数）の変化を考慮し、移動不便（困難）者の将来推計を試みた。その結果として、移動不便者の割合については将来増加する傾向にあることを示し、地域モビリティ確保の問題が将来的に深刻化に向かう方向であることを示唆した。さらに、移動不便（困難）者の救済対策について様々なシナリオを設定し、その効果を試算した。

(4) 本章では、真に移動環境が厳しい移動困難者と日常移動が不便な移動不便者に分けて定義をした。これは、多様な交通政策を検討していく上で、単純に白黒で判断するよりは、段階をもった評価を行った方が現実的な施策立案につながると考えたからである。一方、算出手法については、トリップ数のパーセンタイル値を活用し、判断基準（閾値）を特定する手法を用いた。パーセンタイル値については、具体的に困難や不便であるといった状況をそのまま表現することは困難であるため、この部分については主観をもった判断となっているものの、施策立案者等が柔軟に設定できる手法とも言える。このように、移動不便（困難）者を評価する手法を提案したが、各設定値や設定条件等については、現況の材料を分析することで当面の値として設定したものであるため、今後の調査データの充実等によってさらなる精度や説明力の向上が見込まれる。

【補注】

(1)総トリップ⁽²⁾数の代表交通手段⁽³⁾の構成比

(2)トリップとは人または車両がある目的（通勤、買物など）において起点から終点へ移動することを定量的に表現する単位。一つの目的の移動でいくつかの交通手段を乗り換えた場合でも一トリップと数える。

(3)一つのトリップでいくつかの交通手段に乗り換えた場合、その中で主な交通手段が代表交通手段という。代表交通手段の集計上の優先順位は、鉄道、バス、自動車、二輪車、徒歩となっている。

(4)ある交通を利用した移動を含むトリップについて、一日あたりの平均トリップ数について居住人口（外出者＋非外出者）一人あたりでみたもの

【参考文献】

- 1) 小林寛、平田晋一：パーソントリップ調査結果を活用した移動困難者の評価手法に関する提案，都市計画論文集，Vol.48, No.3，2013.11
- 2) 小林寛：東京都市圏 PT 調査を活用した移動不便者の抽出，都市計画論文集，Vol.47，No.3，2012
- 3) 第 5 回東京都市圏パーソントリップ調査，東京都市圏交通計画協議会，2008 年 10、11 月実施
- 4) 平成 22 年全国都市交通特性調査，国土交通省都市・地域整備局都市計画調査室，2010 年 10、11 月実施
- 5) 国土数値情報，国土交通省国土政策局国土情報課，<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>
- 6) 公益財団法人統計情報研究開発センター：国勢調査に関する地域メッシュ統計
- 7) 総務省統計局 HP：我が国の人口重心－平成 22 年国勢調査から－，<http://www.stat.go.jp/data/kokusei/topics/topi61.htm>
- 8) Rehaf Alsnih, David A. Hensher: The mobility and accessibility expectations of seniors in an aging population, Transportation Research Part A 37, PP903-916, 2003
- 9) Georggi, N. L., Pendyala, R. M.: An analysis of long distance travel behavior of the elderly and low income, In Transport Research Board Conference Proceedings, 1999
- 10) Evans, E. L., Influences on mobility among non-driving older Americans, In Transport Research Board Conference Proceedings, 1999
- 11) 寺山一輝、小谷通康、秋田直也：高齢者・非高齢者別にみた生活関連施設へのアクセシビリティの評価に関する研究-滋賀県東近江市を対象として-，都市計画論文集，Vol.48，No.3，2013
- 12) 国土交通省都市局資料：駅別路線別運行本数
- 13) 国立社会保障・人口問題研究所：日本の市区町村別将来推計人口（平成 20 年 12 月推計）
- 14) 富山市都市整備部都市政策課：富山市型 LRT による低炭素交通まちづくり～コンパクトなまちづくりとの軸になる公共交通活性化～，EST 創発セミナー資料，2012.9

第4章 取組推進に向けた合意形成プロセスマップの作成の提案

4-1 4章の位置づけ

序論で述べたように、地域の人々の安全・安心な生活を確保し、地域の活力を持続・向上させるために、誰もが利用できるモビリティの確保を実践していくことは重要となる。

そうした意味において、安全・安心な生活を確保し、地域の活力を持続・向上させるために活用できる交通手段、特にいわゆる交通弱者にとって地域のモビリティの確保の主役となるべきものとして、バス等を中心とした地域の公共交通の充実が不可欠となる。しかしながら、地域の公共交通については、従来、主に交通事業者が中心となり計画・運営されてきたため、モータリゼーションの進展等にもともなう利用者減少と2002年の道路運送法の改正も背中を押し、路線の廃止や減便が行われている。このため、市民の日常生活に欠かせないモビリティが十分に確保されない状況が各地で出現してきている。こうした状況を受け、市町村等の地方自治体が財政支援や自治体独自での運営を行いながら地域モビリティの状況改善を図ってきているが、戦略的な計画策定の不十分さ¹⁾、計画・運営を担う人材・ノウハウの不足（地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査委員会²⁾）や財政状況の停滞感もあり難しい状況にある。

そのような中、路線廃止や減便があった地域住民の危機意識の高まりから地域住民を主体とした地域モビリティの確保事例が出現し、交通事業者や地方自治体だけでなく、地域住民、地域企業、NPOや交通利用者等を加えた多様な主体が、地域のモビリティ確保に向けた取組に参画、連携するような事例が出てきた。一方、一言で多様な主体が連携した取組みといっても、それぞれの主体にとって、供給すべきサービスの範囲、水準、リスクの取り方に関するスタンス、考え方については、種々様々であり、取組みを具体化し実践していくことは容易ではない。とりわけ、各主体が連携し、新しく取組を進めていく上での各段階での合意形成については、主体ごとにスタンスが異なるため、いろいろと課題が多いところである³⁾。

そこで、本章は、地域住民が中心となり多様な主体が参画する取組における各主体間の合意形成プロセスに着目し、取組を始めようとする自治体や住民組織等が取組を具体化し実践・推進していくために参考となる調査及び取りまとめ方法について提案する。また、提案した調査方法をもとに、住民等が中心となり成功を収めている2つの取組事例を取り上げ、本手法の適用を通じて合意形成プロセスに関する知見の整理を行う。

4-2 地域が主体となった地域モビリティの確保の意義と課題

先に述べたように、従来から多く用いられてきている交通事業者を中心とした運営方式や地方自治体が運営主体となった方式は、利用者の減少に伴う事業の採算性悪化と自治体財政制約による公的補助の削減といった昨今の維持運営上の困難さを伴い、限界が見えつつある状況にある。そのような中、地域モビリティの確保を地域の公共財産と捉え、地域一体となって交通サービスの確保に向けて、利用者や地域住民（住民組織）、地域企業等地域のモビリティ確保に伴い恩恵をうける関係者等が取組に参画す

る方式が注目されている⁴⁾。

このように、地域の便益、利用者のニーズを踏まえ、持続可能な地域の交通体系を実現するためには、地方自治体、交通事業者、地域の企業、住民・NPO 等関係者の知恵を結集し、負担やリスクを共有しながら取組みを検討・実行することが今後ますます重要となる。

一方で、地域の多様な主体が参画することは、その分各人の利益、負担、リスク等が複雑に絡み合うことが想定され、関係者が共通の問題意識のもとに合意形成を図り、実行に移すことは容易ではない。また、地域モビリティの確保といった課題に対し、多様な主体の参画を推進する上では、そもそも地域モビリティは「行政と交通事業者だけが関わるもの」といった固定概念を払拭する必要があるほか、地域住民も交通サービスの受益者としてだけでなく、交通サービスを持続的に運営する責任を担うことへの理解を促進することが課題となる。

こうした中、地域住民や地域の企業等の多様な主体が間接的あるいは直接参画することで利用しやすいモビリティの確保につとめている事例もあるものの、多様な主体の役割分担のパターンは事例によって様々⁴⁾であり、これまでの経緯や地域の特性に応じて柔軟に対応する必要がある。また、事例が多様であるがゆえに、成功要因や組織化の方法論、合意形成のメカニズム等が一般化できず、地域の状況により成功に至る模範解答が異なるため多様な主体の参画が広く展開するに至っていない一因にもなっていると考えられる。

多様な主体による地域モビリティ確保の取組の事例調査や研究については、2 章で述べたように、様々行われている。このように、多様な主体が参画する取組に注目する意義は高い一方、多様な主体が参画する取組において最も課題となる各主体の共通の問題意識の醸成、つまり合意形成をいかに進めていくかが重要なポイントとなる。そこで、4-3 以降で、取組の成立・推進に向けて既存事例からの知見の共有化が可能となる合意形成プロセスマップ作成の提案を行う。合意形成プロセスマップとは、一般に公開されている取組事例を紹介した記事や論文及びヒアリング調査等を活用し、各々の段階における各主体の課題や行動などのプロセスをマップ化したもので、取組に関わった当事者でなくとも合意形成プロセスや成功の鍵となったポイントにについて把握できるものである。

また、山形市と京都市醍醐地区における事例から合意形成プロセスマップを作成する過程について記載するとともに、合意形成プロセスマップを作成したことにより明らかになった知見を述べる。

合意形成プロセスに関する知見は、特に多様な主体の参画による取組において非常に重要な要素となるが、その知見については、取組自体が地域の状況に応じて多様なものとならざるを得ないことより、合意形成のメカニズムとともに一般化されにくい。よって、例えば、これから取組を企画する主体が地域性等の類似の事例について調査し、本マップを作成することで取組に深く関与した者しか得られないような知見を得ることができるなど取組の参考とするような活用も考えられる。

4－3 取り組み推進に向けた合意形成プロセスマップの作成

ここでは、合意形成プロセスマップの作成について2つの取組事例を用いて紹介する。合意形成プロセスマップについては、当該取組に主体的に関わられた方々（複数の主体）へのヒアリング調査をもとに作成するものである。そのヒアリング調査を実施する前に、当該取組に関する既存文献等を調査し行動プロセスシートを整理しておくことで効果的なヒアリング調査を行うことができ客観的及び信頼性の高い合意形成マップの作成につながる。こうした合意形成プロセスマップの作成について、以下で詳細を述べる。

（1）事例の選定

筆者らが実施した現地ヒアリングを中心とした数多くの取組事例（国土交通省政策統括官付参事官室、2010⁵⁾、2011⁶⁾）の調査結果から、①地域住民を含む複数の主体が参画し、かつ②住民が主導的に取組の企画、計画、運行まで実施した事例となる、山形市における山形スマイルグリーン号と、京都市醍醐地区における醍醐コミュニティバスの2事例を取り上げた。なお、2つの事例の違いは、行政が取組立ち上げ時に関与していたか否かによるものである。

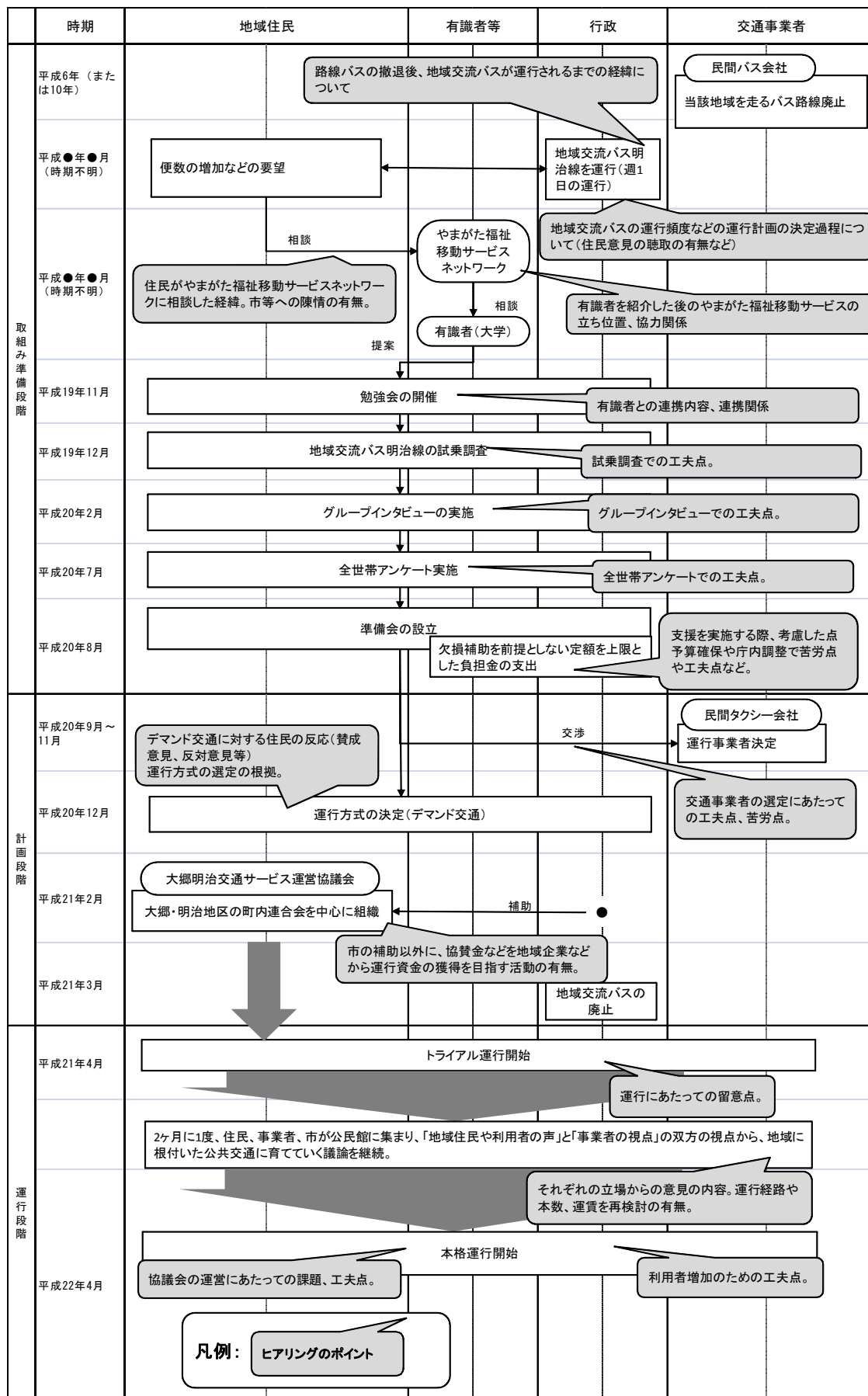


図 4-1 取組プロセスシート（山形の事例）

（２）既存文献等の整理による取組みプロセスシートの作成とヒアリング調査

取り上げた事例に対してヒアリング調査を実施する前に、公表されている文献やインターネットでの情報「山形については、大郷明治交通サービス協議会⁷⁾、吉田⁸⁾、醍醐については、中川⁹⁾、10)、11)、12)、能村¹³⁾、今福¹⁴⁾、醍醐コミュニティバス市民の会¹⁵⁾、関東経済産業局¹⁶⁾」をもとに、当該取組みの立ち上げから運行までの関係者の行動プロセスを示したシートを作成、整理した。シートの横軸に文献等で記載されている取組に関係している主体、縦軸に取組の時系列（取組みの段階）を示し、各主体の実施行為と何らかの意志の有する行動について図化する。具体には、図 4-1 に山形スマイルグリーン号の例を示すが、具体の実施行為を□（例えば、勉強会の開催等）で示すとともに、何らかの意志の有する行動を→で整理する。この場合の行動とは、主体 A が主体 B に X について「相談」したこと、主体 C が主体 D に対して Y に関する「交渉」を行ったことなどを指し、具体には、要望、相談、提案、交渉、議論、陳情、補助・支援などを内容に応じて記載する。

事前に行動プロセスを示したシートを作成し、各取組主体の関係と行為・行動を整理することで、当該主体に対するヒアリング調査時の質問事項の明確化につながるとともに、ヒアリング相手との意思疎通を円滑に行うことが可能となる。また、質問事項を明確化することで公表資料では把握できなかった事項、知見、工夫点、課題等についても拾い上げることができる。

このように、行動プロセスシートを作成することで得られるヒアリング調査質問票をもとに、表 4-1 に示す主として取組みに関与した全ての主体から(1)取組み準備段階、(2)計画段階、(3)運行段階の段階ごとに、詳細にヒアリングを実施し、図 4-2 及び 4-3 に示す合意形成プロセスマップを作成した。ヒアリング調査を行うにあたり既存文献等を調査し行動プロセスを示したシートをとりまとめ、取組に関係した様々な立場の人々に対し詳細かつ問題意識が明確な調査を実施することにより、客観性が高く正確な合意形成マップを作成することが可能となった。

表 4-1 ヒアリング調査対象

取組	ヒアリング調査対象
山形スマイルグリーン号	山形市、大郷明治交通サービス運営協議会、やまがた福祉移動サービスネットワーク、山交ハイヤー、首都大学東京
醍醐コミュニティバス	醍醐コミュニティバス市民の会、京都大学、(株)ヤサカバス、弥栄自動車(株)

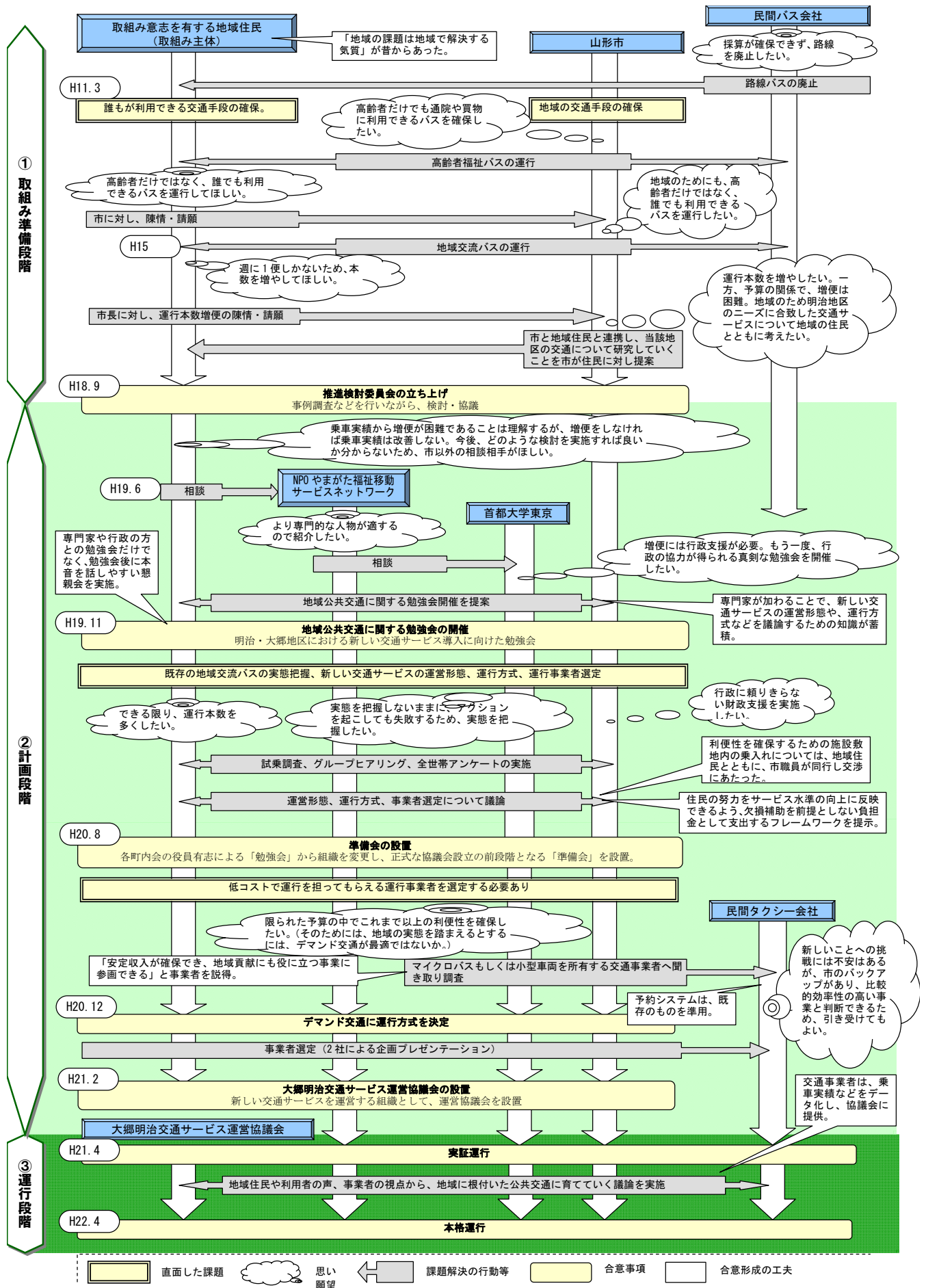


図 4-2 合意形成プロセスマップ（山形スマイルグリーン号）

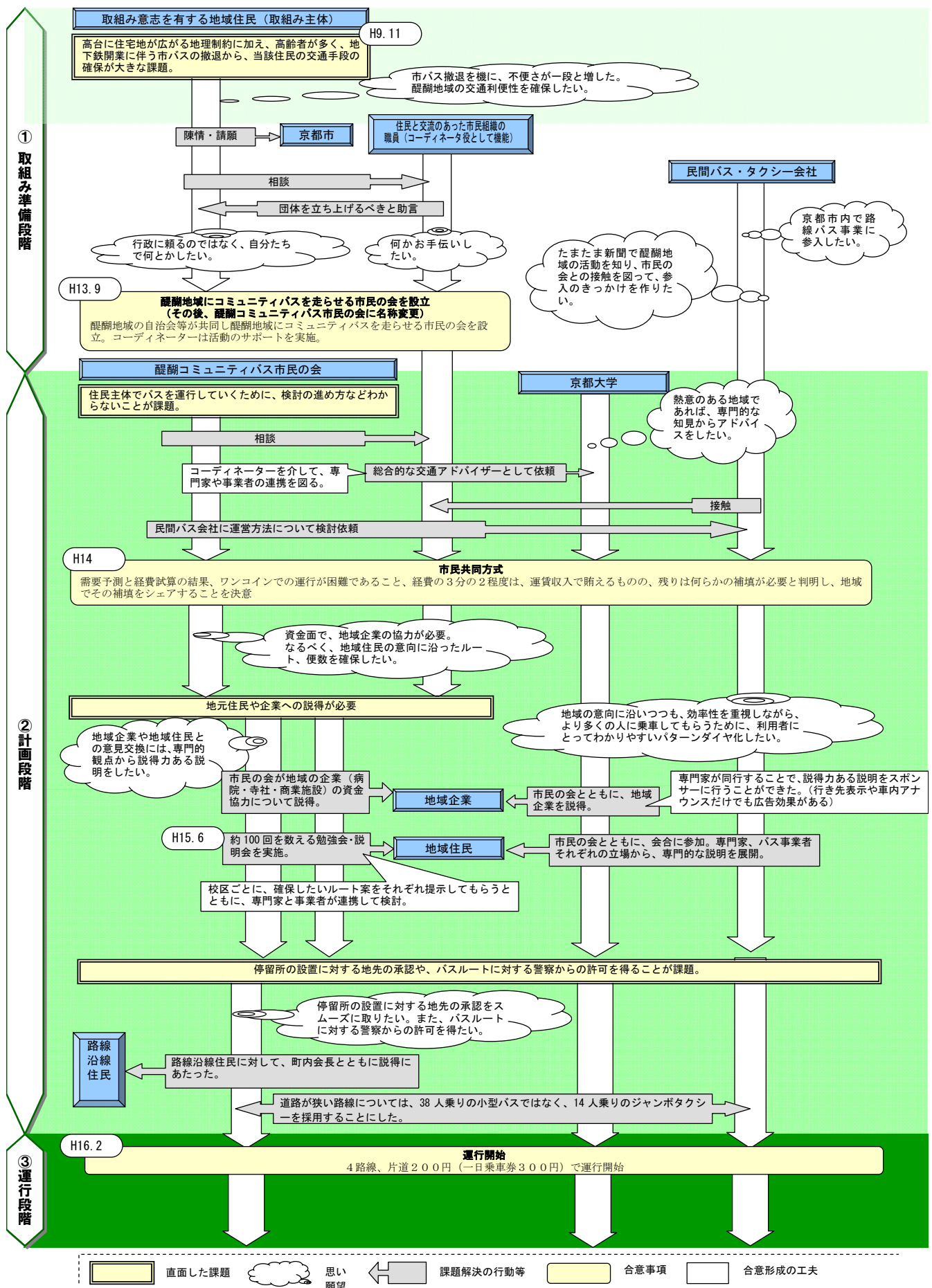


図 4-3 合意形成プロセスマップ（醍醐コミュニティバス）

(3) 山形スマイルグリーン号

a) 取組概要

本事例は、行政（山形市）と連携し、住民主導によりデマンド交通を実現した取組である。地域住民が専門家と連携し交通調査など取組の立ち上げに関する様々な検討を行った上で、交通事業者とデマンド交通の運行を直接契約し、運行を実現させた事例である。図 4-5 に運営体制を示す。

市は欠損補助ではない定額の負担金を支出することで住民自身に地域交通の利用率向上のインセンティブを持たせる支援を実施している。また、利用者向上対策として多くの住民への関心と呼び込むため、地元の小学生から愛称を募集したほか、児童が作成した絵を車内掲載や回数券のデザインに採用するなどしている。また、運転手が病院の待合室まで乗客を迎えに行くなど、ホスピタリティ溢れる接客サービスで、利用者の満足度を高めている。さらに、高齢者にも見やすい A3 版の時刻表を作成し、電話番号も大きく表示するなどの工夫を行っている。

表 4-2 スマイルグリーン号の概要

法的位置付け	道路運送法第 4 条 一般乗合旅客自動車運送事業
運行開始日	平成 22 年 4 月 1 日（試験運行は平成 21 年 4 月 1 日）
路線	一部デマンド交通
運行便数	週 2 日往復計 9 便（水曜日 5 便、金曜日 4 便）
運賃	対距離運賃制
利用状況	平成 22 年度（平成 22 年 12 月現在）：1,127 人（一日平均 17.1 人）
交通以外のサービス	<ul style="list-style-type: none"> 多くの住民に関心をもってもらうために、地元小学生から愛称を募集→「スマイルグリーン号」 ほかにも、児童が描いた絵の車内への掲載、回数券のデザインへの採用。 バス運転手が、病院の待合室まで、乗客を送迎 時刻表は、見やすいように A3 版で作成（電話番号も大きく表示）。

スマイル・グリーン号 時刻表

水曜日・金曜日

平成21年12月2日から

行き

中野目（1番～14番）	8時20分	10時20分
15番～29番	8時25分	10時25分
こせきクリニック	8時35分	10時35分
ヤマザワ産山店	8時40分	10時40分
県立中央病院	8時45分	10時45分
30番～33番	8時55分	10時55分
湧生病院	9時00分	11時00分
ジャスコ北店	9時00分	11時00分
市役所前	9時15分	11時15分
湧生館	9時20分	11時20分
NHK前	9時25分	11時25分
山形駅前	9時30分	11時30分

みんなの
乗り物・利用して
ください!!

- * 乗車時間、日中時刻です。
- * 市役所・道路状況で変更し得ますので、予約は（変更なし）、乗車時（ドライバークレーム）ご確認ください。

予約センター

023-681-3809

予約は、乗車する日の前日午後7時までしてください。

帰り

	山形駅前	12時00分	14時00分	水曜日のみ運行
山形駅前	12時00分	14時00分	16時00分	
NHK前	12時05分	14時05分	16時05分	
七日町	12時10分	14時10分	16時10分	
市役所前	12時15分	14時15分	16時15分	
ジャスコ北店	12時30分	14時30分	16時30分	
湧生病院	12時30分	14時30分	16時30分	
30番～33番	12時35分	14時35分	16時35分	
県立中央病院	12時45分	14時45分	16時45分	
ヤマザワ産山店	12時50分	14時50分	16時50分	
こせきクリニック	12時55分	14時55分	16時55分	
15番～29番	13時05分	15時05分	17時05分	
中野目（1番～14番）	13時10分	15時10分	17時10分	

水曜日のみ運行

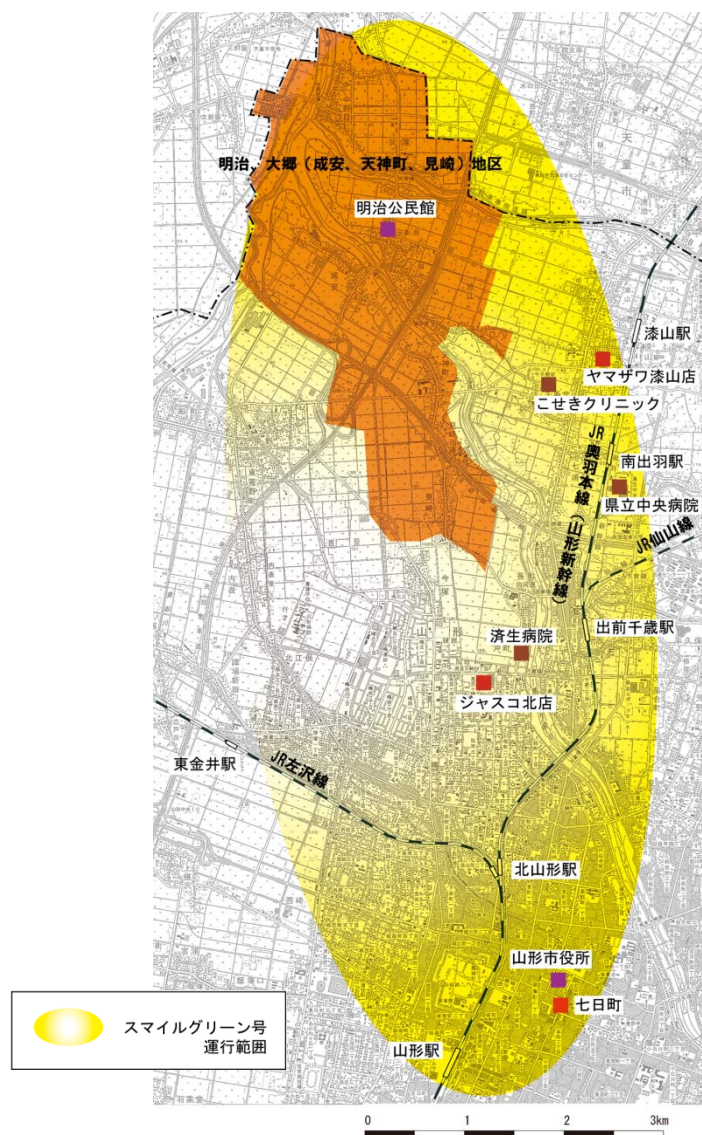


図4-4 スマイルグリーン号の運行エリア

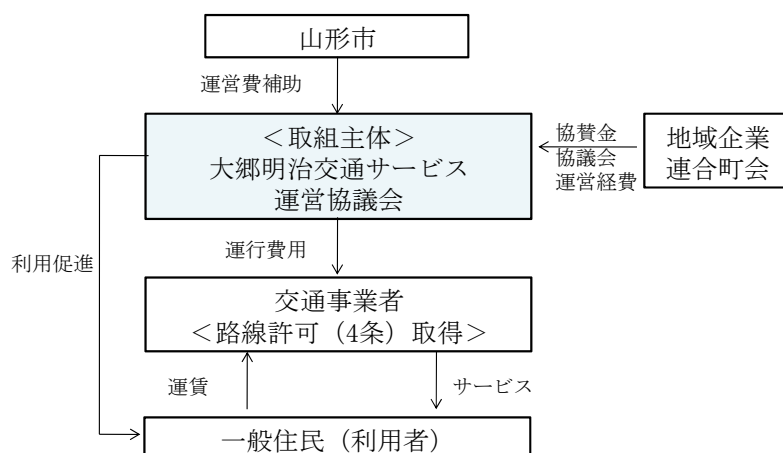


図4-5 山形スマイルグリーン号の運営体制

b)合意形成プロセス概要

図4-2にしたがい、取組の実現までに至った合意形成プロセスの概要について述べる。

① 準備段階：

平成11年、地元の民間バス会社が採算性の問題から地域内のバス路線を廃止した。そこで山形市は、代替となる交通手段として高齢者に限定した福祉バスを運行したものの、高齢者限定であったため住民の足といえる交通手段とはならなかった。山形市は、地域住民の要望に応え高齢者福祉バスを廃止し、乗車制限のない地域交流バスを運行することにしたものの、運行頻度が週1便であった。地域住民は、首長に対し運行本数の増便を陳情・請願したが、予算の制約で便数を増加させることが困難であるとの回答を得た結果となった。そこで市は、行政内のみの検討だけでなく、地域住民と連携し検討していく支援体制づくりを地域住民に提案した。地域住民は、市の提案を受け、明治地区のニーズに合った交通について検討・討議する「推進検討委員会」を、平成18年に立ち上げた。

② 計画段階：

先に述べたように、推進検討委員会を立ち上げたが、状況が進展しないことから推進検討委員会のメンバーは、福祉移動サービス関連のNPOに相談を行った。相談を受けたNPOは、地域の公共交通に関して専門知識を有する人物に検討に加わってもらうことを提案し、大学の専門家を地域住民に紹介した。以後、専門家と連携し取組の検討を行うこととなった。

当該地域における交通サービスの利便性向上には、財政支援を含む真摯な行政支援が不可欠と考える専門家は、山形市が参画する勉強会をあらためて行うことを提案し、新たな勉強会を開始した。公式の勉強会の場合だけでは、住民各々のニーズや思いを披露することができなかったが、勉強会後の懇親会を開催することで、公式の場合では発信できなかった創意工夫にあふれた意見を拾い上げることができた。緊張がゆるむ場で、専門家がうまく地域住民の意見やアイデアを拾い上げることで、勉強会参加者の間に強い連帯感や信頼関係が生まれていった。また、当該地域住民の多くは、農家であり、交通計画に対する知見を有しておらず、専門家が真摯に地元密着でノウハウを共有していくことで、住民主体で、地域のニーズにあった交通サービスの運営形態や運行方式を検討することが可能となった。

また、地域のバスを検討しているにもかかわらず、勉強会に参加している住民ですら運行中の地域交流バスを利用していないことが調査により判明した。そこで、普段利用していないサービスの課題を把握し、サービスの向上を図るため、住民自らが試乗調査、全世帯アンケート等を実施することにし、その調査結果をもとに、運営形態、運行方式などを議論していった。

一方、山形市は、専門家と地域住民との議論を踏まえ、住民の努力をサービス水準の向上に反映できるよう、欠損補助を行わない負担金として支出するフレームワークを、住民側に提示した。さらに、運行ルートの設定にあたっては、利便性を考慮し、商業施設や病院などの施設構内へ乗入れるなどの工夫を行った。乗入れに関しての施設管理者との交渉については、住民だけではなく、市の職員が同行することで、信用度を高め、円滑な交渉を実現した。

勉強会が発展し、正式な協議会設立の準備段階となる「準備会」が設立されたことで運行委託者を選

定することが課題となった。既存バス会社では準備会が目指す委託コストで運行できる事業者が見つからなかったため、山形市はマイクロバスまたは小型車両を所有するタクシー事業者をピックアップし、低コストで運行可能な事業者を探した。事業者との交渉にあたっては、タクシーの流しの平均日車収入よりも、事業実施により得られる1日分の収入のほうが高くなることを試算し、それを示すとともに、「安定収入かつ、地域貢献にも資する事業」となることを説いた。そうして、平成21年2月に、大郷明治交通サービス運営協議会が設立され、同年4月に、「スマイルグリーン号」が運行された。

③ 運行段階

運行開始後も、定期的に地域住民、行政、交通事業者による利用促進策などを議論する場がもたれており、乗車人員は徐々にではあるが増加傾向にある。また、交通事業者は乗車実績などをデータ化し、議論の場（協議会）に提供することによって、実のある改善策につながる議論を行っているとともに、運行面においてもバスの運転手が病院の待合室まで乗客を迎えに行く等、ホスピタリティある対応を実施するような工夫を行い、利用者の満足度を高めている。

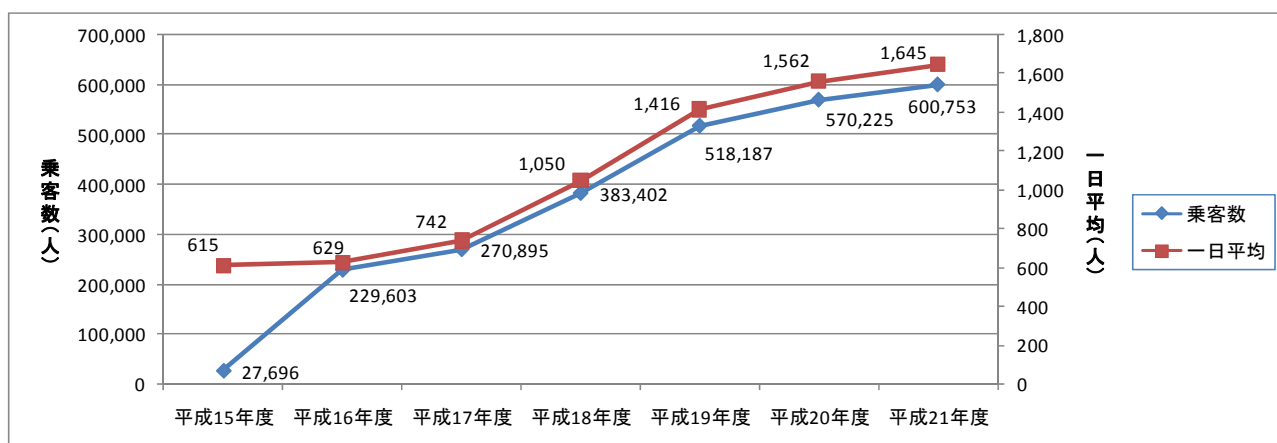
(4) 醍醐コミュニティバス

a) 取組概要

本事例は、取組立ち上げ当初において行政の支援を受けず、住民組織、交通の専門家等が主導し立ち上げた取組であり、既存の路線バスが撤退したことを機に地域住民が主体となり住民組織を設立し、交通の専門家や交通事業者を交え、数多くの勉強会や説明会を実施し、実現に至った事例である。なお、運賃収入だけでは、運営が困難であるため地域企業や住民から資金を拠出してもらう「市民共同方式」を導入した。表 4-3 に醍醐コミュニティバスの概要、および図 4-6 に運営体制を示す。

表 4-3 醍醐コミュニティバスの概要

法的位置付け	道路運送法第 4 条 一般乗合旅客自動車運送事業
運行開始日	平成 16 年 2 月 1 日
路線	定時定路線
運行便数	<ul style="list-style-type: none"> ・ 1 号路線（往復：平日 25 便、土曜 25 便、日曜祝日 21 便） ・ 2 号路線（往復：平日 48 便、土曜 17 便、日曜祝日 11 便） ・ 3 号路線（往復：平日 25 便、土曜 25 便、日曜祝日 21 便） ・ 4 号路線（循環：平日 25 便、土曜 25 便、日曜祝日 22 便） ・ 5 号路線（循環：平日 10 便、土曜 10 便、日曜祝日 10 便）
運賃	全区間一律片道 200 円、一日乗車券は 300 円
利用状況	<ul style="list-style-type: none"> ・ 平成 15 年度：27,696 人（一日平均 615 人） ・ 平成 16 年度：229,603 人（一日平均 629 人） ・ 平成 17 年度：270,895 人（一日平均 742 人） ・ 平成 18 年度：383,402 人（一日平均 1,050 人） ※敬老乗車証・福祉乗車証使用可能に ・ 平成 19 年度：518,187 人（一日平均 1,416 人） ・ 平成 20 年度：570,225 人（一日平均 1,562 人）※5 号路線開通 ・ 平成 21 年度：600,753 人（一日平均 1,645 人）
サービス	<ul style="list-style-type: none"> ・ 3 号路線のみ、14 人乗りのジャンボタクシーを使用し、残り 4 路線は、38 人乗りの小型バスを使用 ・ すべての路線が地下鉄醍醐駅を起終点または通過。



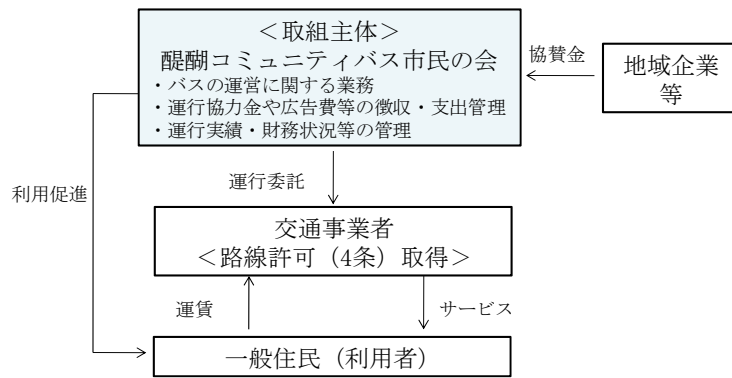


図4-6 醍醐コミュニティバスの運営体制

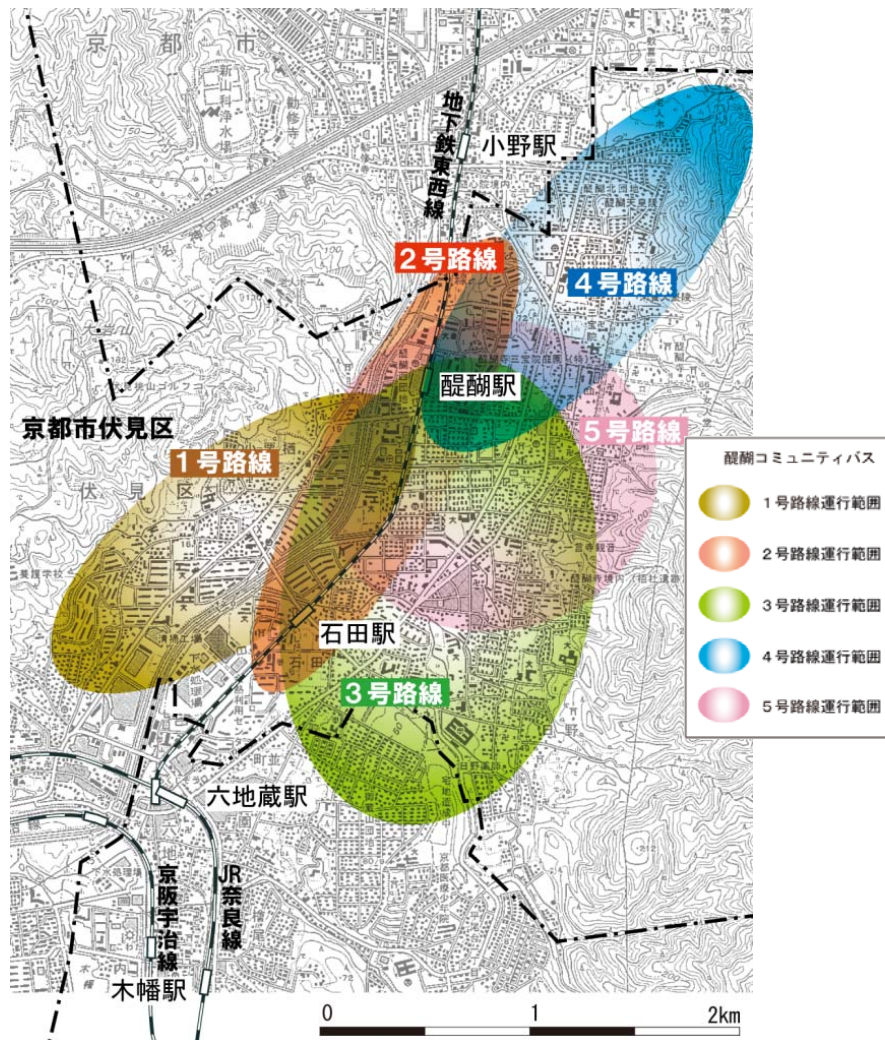


図4-7 醍醐コミュニティバスの運営エリア

b)合意形成プロセス概要

図4-3にしたがい、取組の実現までに至った合意形成プロセスの概要について述べる。

① 準備段階：

醍醐地域は、平地の幹線道路沿い、つまり南北方向の公共交通サービスについては、ある程度充実しているものの、もともと高齢者が多く住む高台の住宅地と商業地や駅をとつなぐ東西方向の交通サービスが低い地域であった。平成9年11月の地下鉄東西線の開業により、路線バスが再編され、高台の住宅地と商業地や駅を結ぶ路線の運行本数が減便されるとともに、市バスから民間バス会社へ移管された。この状況を受け、醍醐地域の10校区の区長らが連携し、醍醐地域の交通利便性の向上について京都市に陳情したが、撤退後の路線開設は困難との回答を受けている。これを機に、住民自らが交通手段の確保に関する取組の実現について考えるようになった。

まず、地域住民は、身近な交通・環境関連の市民組織職員へ相談を持ちかけた。相談の中で、地域住民による目的とビジョンを明確にした団体の立ち上げを助言された。それを受けて、平成13年9月に「醍醐地域にコミュニティバスを走らせる市民の会（のちに、醍醐コミュニティバス市民の会となる）」を設立した。

② 計画段階：

地域住民で構成された市民の会メンバーは、バスの運行を実現させるための知見やノウハウを保有していないため、相談を受けた市民組織職員がコーディネータとなり、総合的な交通アドバイザーとして大学の専門家を招き、市民の会メンバーとの勉強会を実施することとなった。その勉強会の中で、当該地域における需要予測について大学の専門家へ依頼した。

他方、平成14年の道路運送法改正後、京都市内で路線バス事業への新規参入を検討していた交通事業者は、新聞紙面で醍醐地区での市民の会の活動を知った。そこで、当該交通事業者は、コーディネータである市民組織職員を介して、市民の会へアプローチを行った。市民の会は、住民が満足できるバス運行の実現を期待し、経費試算などバスの運営方法について検討依頼を行った。そこで、交通事業者は経費試算等を担うこととなった。

専門家と交通事業者が実施した経費試算と需要予測の結果、ワンコイン（100円）レベルでの運行が困難であることと、経費の3分の2程度については運賃収入で賄えるものの、その他については補填が必要と判明した。そこで、議論の結果、地域住民や地域企業から資金面での協力を仰ぐ「市民共同方式」を採用し、実現に向けた調整を行うことにした。

市民共同方式の実現にあたって、市民の会メンバーは、地域の中核施設（総合病院、大型商業施設、寺院など）を訪問し、協力依頼を行った。協力を依頼するにあたっては、大学の専門家が同席することにより、交通計画の見識、知見に基づいた説得力ある説明を地域の中核施設に行うことができた。例えば、「病院や商業施設等にとって、行き先表示や車内アナウンスだけでも広告効果がある」と説明し、双方のメリットを共有することで資金面での協力を仰ぐことができた。このほか、一般企業や団体を「パートナー」、個人を「個人応援団」とし、寄付の募集を行った。このような活動の結果、運行に必要と

なる資金確保が可能となり、平成15年6月に、交通事業者との間で運行契約を結ぶことができた。

他方で、地域モビリティの確保に対する地域住民の意識啓発や知見共有を行うため、それぞれの校区で、のべ100回以上にわたる勉強会や説明会を行った。そこでは、校区ごとの希望ルート案の提案、可否検討など、専門家や事業者も参加し議論を行った。この議論が、「地域が納得のいくルート」の設定に大きく寄与することとなった。

ルート設定や運行費用の試算など、概ねの運行方針が決まったことで、次の段階として、停留所の配置やルート案に対する警察の許可など、運行実現に向けて、より具体的な作業に取り組むこととなった。停留所の設置にあたっては、「バス停を設置してほしくない」といった意見等により地先の承認が円滑に進まない箇所もあった。こうした交渉には、地域コミュニティ内での人脈や人間関係等が非常に効いてくるため、当該交渉に適切な人物、本取組では地域の女性の会が活躍し、円滑かつ迅速に苦情や課題を解消していった。

③ 運行段階：

停留所の配置や運行ルートに関する警察との協議調整の後、平成15年11月、運輸局へ路線バス運行許可申請を行い、平成16年1月、申請認可を受け、平成16年2月に醍醐コミュニティバスが運行することとなった。

平成18年10月には、高齢者等の利便性向上の面から京都市を走行するバスで導入されていた敬老乗車証・福祉乗車証を醍醐コミュニティバスでも導入することとなった。結果、バス利用者は増加したものの、増加した利用者の多くは敬老乗車証等を利用しており、運賃収入の減少につながり、バス採算の面では課題として残った。

4-4 プロセスマップ作成から得られる施策推進の工夫

このように、合意形成プロセスマップを作成することで、合意形成を促進し取組を推進させるための工夫について、以下の知見を得ることができた。

(1) 積極的な地域住民主導への啓発

地域のモビリティに関する移動困難地域や不便地域の住民から交通サービスの充実を求める要望、相談があった場合、行政側（自治体）としては、地域住民を主体とした交通サービス構築に関する仕組み作りの契機として捉えることが重要である。地域のニーズを積極的に拾い上げることができるだけでなく地域住民の取組意欲を活用し、様々な取組を推進することができる。

山形においては、行政が地域住民の要望を受け推進検討委員会を住民参加で行うことを提案したこと、一方、京都では、行政がその役割を担わずとも地域住民の取組意欲を受け住民と専門家および交通事業者をつなげることができたコーディネータが存在したことが運行実現への第一歩となった。行政の関与という点で対照的であるが、本来、行政は地域のコーディネータとして機能するため、山形のように行政が関与し取組を実施した方が成功可能性や継続性は一般的には高いと思われる。一方、一定のコミュニティが形成されており地域住民自身が十分に地域のコーディネータと機能できる地域であれば、醍醐のような取り組みの可能性もでてくることが考えられる。

(2) 主体間での知見の共有

一般には地域住民だけは地域モビリティの確保や交通計画に関する知見等を有しえないことから、知見の共有については、行政もしくは専門家の支援が有効となる。この場合、行政の担当者等には情報提供者の役割だけでなく、必要に応じて地域の交通事業者や地域のモビリティ確保の実践に経験豊富な有識者・専門家と連携できる体制を模索するなど様々な主体間の調整者としての役割が求められる。

また、多様な主体が関与した計画づくりを進めることは、各主体が得意分野で力を発揮するメリットがある。これは計画づくりの場面だけでなく、例えば様々な主体との交渉等においても行政や専門家等が関与することで円滑に進む場合があり、実際に山形と京都の事例でも同様の成果が見られた。

(3) 責任とリスクの共有

各主体ではそれぞれ考え方や利害が異なることから、多様な主体が関与することで合意形成が壁となる場合もある。これに対しては、各主体間で早い段階から地域の問題として課題意識を共有するなど、地域共通の課題として認識するような関係づくりを図ることが重要である。なお、住民主体の計画づくりを支援するにあたっては、住民が当事者意識を持てるよう住民自ら計画策定に関与できるような仕組みとするともに、住民もリスクを負うことを認識してもらう仕組みを構築することも重要となる。合意形成の最も大きな要素の一つとして、地域の課題解決のためにリスクを負担できるか、それを互いに認め合えるかが大きなポイントとなろう。

（４） 地域力の活用

山形に見られるように、住民主体で地域活性化の取組み等を独自に実施できるコミュニティの資質、いわゆる地域力を有する地域では、地域のモビリティ確保にあたって地域力を発揮する可能性があることからこうした地域力を住民主体の取組の推進力としてうまく生かしていくことも重要である。

（５） 持続可能性を意識した工夫

収支計画の立案にあたっては、場合によるが運賃収入だけでは採算を確保することが困難となる場合が多く、できるだけ広く地域で支える仕組みをつくることが取組みの持続可能性を高める上で重要となる。一方で、経費削減の工夫も重要であり、交通事業者との連携が不可欠となる。例えば、計画段階から交通事業者にも参加してもらうことで、交通事業者も取組みの意義や困難さを理解してくれるようになり、経営努力等によりできるだけ低コストでコンパクトな運行費用を提示してくれることが期待できる。これは山形と京都の事例でも共通の工夫点となっている。

地域交通サービスの取組みは持続可能であることが望ましく、特に地域住民が主体となった取組みでは地域住民自身がモチベーションを維持させていく必要がある。行政が補助等の支援を行う場合も単なる欠損補助ではなく、地域が責任とリスクを持ち続けることができるような工夫を行うことが重要である。

４－５ 考察とまとめ

本章の成果では、以下の点を示すことができる。

（１）本章に示した既存事例の文献調査、ヒアリング調査を実施することで、利益、負担、リスク等が複雑に関係する多様な主体の参画による地域モビリティの確保の推進に向けた合意形成の知見を抽出することができる整理方法（合意形成プロセスマップ）を提案した。また、本章では２つの事例に適用し、合意形成プロセスマップを作成することで取組主体間の行動の経過や理由、工夫点について俯瞰が可能となるとともに、地域モビリティ確保施策を推進するための知見を抽出できることを示した。

（２）地域が多様な主体の参画を目指した取組みを開始する場合において、成功事例集や取組マニュアルといったものから学ぶことは重要である。一方、先にも述べたように地域モビリティの確保に関する取組については地域の状況に応じて適するサービスの質や量、組織、合意形成のメカニズム等が異なってくるため、事例集等だけでは限界がある。よって、地域の状況に応じて成功に導くためには、関係主体間の課題や工夫点など事例集には記載されていない知見が必要となるが、合意形成プロセスマップを作成することにより、そうした知見の抽出が期待できる。

（３）合意形成プロセスマップの活用については、参考にしたい取組について調査・整理しマップを作成することで、事例集では得られない知見を幅広い関係者間で共有し、当該取組みの推進への参考材料

とすることが期待できる。

一方、今後の研究課題として、以下のことが挙げられる。本章では、合意形成プロセスマップの整理方法について事例を用いて示したものの、マップ作成者の情報収集・整理能力及び労力でマップの質が決まってしまうと言えなくもなく一般的な知見抽出手法としては課題が残る。山形の事例では行政の担当部局の職員のみヒアリング調査を実施したため、自治体内部の意見の対立や調整状況などは表現しきれていない。また、ヒアリング調査では取組が進んだことを強調して話しをするため、うまくいかなかった事項については明らかにしにくい点も否定できない。さらに、複数の主体からヒアリングを行うため同一事項に対して意見が異なる場合の処理や、隠れたキーパーソンの拾い上げなどには課題がある。引き続き、知見の抽出手法に関する検討を実施するとともに、計画策定、資金調達、人材育成と行った部門別に分類するなど、より分かりやすい知見の共有方法や仕組みについて検討していくことを今後の課題としたい。

【参考文献】

- 1) 喜多秀行：高齢社会と地域公共交通計画、運輸と経済 69-9、pp.15-24, 2009
- 2) 地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査委員会：地域公共交通の活性化・再生の進め方に関する調査報告書, 2010
- 3) 小林寛、松中亮治、田村亨：地域モビリティ確保に関する取組推進に向けた合意形成プロセスマップ作成の提案, 計画行政 第36巻第2号, 日本計画行政学会, 2013.5
- 4) 太田和博：地域交通政策の意思決定における住民参画の意義と課題, 運輸と経済 2009年12月号, (財)運輸調査局, 2009.12
- 5) 国土交通省政策統括官付参事官室：地域のモビリティ確保の知恵袋 2010～地域の人々が笑顔になれる持続可能な地域交通の計画づくりのための工夫・ノウハウ～, 2010
- 6) 国土交通省政策統括官付参事官室：地域のモビリティ確保の知恵袋～地域の様々な人々が参加・協力し、地域の交通を確保していくための工夫・ノウハウ～, 2011
- 7) 大郷明治交通サービス運営協議会、首都大学東京：山形市明治・大郷地区における生活交通サービス確保に関する調査・研究報告書, 2009
- 8) 吉田樹：地域公共交通を「育てる」現場から, 国土交通省政策統括官付参事官室総合交通メールマガジン, 2009
<http://www.mlit.go.jp/seisakutokatsu/soukou/soukou-magazine/0907syuto-univ.pdf>
- 9) 中川大、能村聡：規制緩和下における市民組織によるバス支援プロジェクトの可能性と課題, 土木計画学研究・講演集 vol.27, 2003
- 10) 中川大：市民の手によるペネトレーションー京都・醍醐方式コミュニティバスー, 交通工学 vol.38, 2003
- 11) 中川大：醍醐コミュニティバスによる地域の連携ー我が国初の市民共同方式による公共交通ー, 日本都市計画学会関西支部だより, 2005
- 12) 中川大：地域にとっての移動手段の価値 京都・醍醐コミュニティバス, 都市計画 No.260、Vol.55/No.2, 2006
- 13) 能村聡：「市民が創る醍醐コミュニティバス」市民が創る公共交通ー京都・醍醐コミュニティバスの取組みから, 地方シンクタンク協議会機関誌 No.69「環境に配慮した持続可能な地域再生」, 2005
- 14) 今福久：地域住民が主体で育てる「醍醐コミュニティバス」, Civil Engineering Consultant Vol.241, 2008
- 15) 醍醐コミュニティバス市民の会 ホームページ, <http://www16.ocn.ne.jp/~daigobus/index.html>
- 16) 関東経済産業局：企業とコミュニティビジネスとのパートナーシップ～企業、コミュニティビジネス、インターネットメディアリーの関係づくり～参考資料,
http://www.kanto.meti.go.jp/seisaku/community/data/jirei11_nova16fy.pdf

第5章 自転車に着目した地域モビリティの確保・向上に関する知見

5-1 5章の位置づけ

地域のモビリティの確保の対策として、公共交通機関の確保、推進が有効であることは間違いないものの、ある程度の人口の集積や主要目的地までの距離といったものに影響される移動の効率性や経済性が要求され、どうしても採算に左右される公共交通機関の活用だけでは限界がある。ここでは、公共交通機関の補完及び連携交通手段として、誰でも自由に廉価で利用可能な自転車の活用について考えてみる。

本章では、まず地域における自転車利用の特性および自転車利用者の利用意識について分析し、とりまとめ、自転車利用の可能性について言及する。また、地域の交通を考える上で適切な自転車利用等を促すための自転車ネットワーク計画の策定に関する意義について述べた上で、自転車ネットワーク計画策定に資する効果的な調査手法や評価手法の提案を行う。

5-2 自転車の利用特性

我が国の自転車保有台数は、自動車保有台数と同様に増加傾向にあり、平成20年には約6,900万台¹⁾、1世帯当たり約1.3台保有していると試算される。また、平成22年に実施された全国都市交通特性調査によると、通勤通学で自転車を利用する割合は、全国で約13%、東京23区では16%、大阪市、徳島市、高松市などは約25%以上を占めている。一方、昨今自転車利用促進施策が注目されているロンドンやパリの自転車利用率は、それぞれ1.2%、4.5%程度²⁾しかなく、それらと比較しても我が国の都市における自転車利用率は高い状況にある。

一般に自転車は、ガソリンなどの化石燃料を必要とせず、移動するための必要エネルギーが他の乗り物に比べ格段に優れている環境に優しい交通手段である。また、最近では自転車利用について、学生の通学や主婦による買物生活交通だけでなく、多様な主体の利用や多様な目的に自転車利用の幅が広がってきている。

例えば、健康増進を期待したレジャー利用等の自転車利用の増加の他にも、「チャリガール」と呼ばれる自転車愛好女性の出現、女性向け自転車雑誌の発行や地方自治体が市民向けパンフレットとして自転車の楽しみ方を紹介するなど、自転車利用の目的やイメージが変化してきている。それを踏まえてか、スポーツタイプの自転車や電動アシスト付の自転車の販売台数の伸びが一般の自転車と比較しても顕著（スポーツ車：2003年～2010年で年間販売台数が約3.8倍に増加、電動アシスト付自転車：2003年～2010年で年間販売台数が約1.7倍に増加³⁾）であり、自転車利用スタイルにも多様化がみられる。また、自転車利用者の性別や年代（平成22年全国都市交通特性調査）についてみると、男性・女性ともに10歳代の利用（男性：32%、女性：21%）が最も多いが、60歳代以上の利用についても男性で全年齢の21%、女性では28%と、老若関係なく幅広い年齢層で利用されていることがわかる。近年の電動アシスト付自転車の普及等を考えると、脚力の弱い高齢者でも気軽に自転車に乗ることができるようになり、高齢層の自転車利用者層の増加が想像される。さらには、東日本大震災時での自転車の活躍や、昨今の節電意識

の高まりによる自転車利用者の増加など、これまでとは違った自転車利用意識が芽生えてきている。

このように、地域モビリティの確保を考える上で、高齢者や運転免許を持たない学生・主婦等、誰でも利用できる自転車の利用価値は高く、自転車の利用特性を客観的に把握する意義は大きい⁴⁾。そこで、まず、本節では、自動車、自転車、公共交通など都市の人口規模別の利用特性や交通利用モード間の相関について集計を行うとともに、自転車が有利となる距離帯、つまり自転車の利用価値がある距離帯における自動車の利用実態を分析することで、交通モードに着目した自転車利用可能性に関する考察を行う。

（１）都市規模別の交通分担特性

市町村の都市規模（人口、人口密度）別に、自動車と自転車の交通分担率の特性とその推移を調査するため、平成2年、平成12年、平成22年の国勢調査を用いて、交通分担率の比較・分析を行った。なお、国勢調査では、通勤・通学時における各交通モードの交通分担率について調査を行い公表しているため、これを使用した。また、市町村およびその人口については、平成12年国勢調査のデータを使用した。交通利用モードの分類については、国勢調査における利用交通手段（31区分）を、自動車、鉄道・バス、自転車、鉄道・バスwith自転車（公共交通機関の末端交通としての自転車利用）、オートバイ、徒歩、その他の7区分に分類した上で、市町村別に集計した。次に、都市特性別の交通分担率特性を示すため、市町村を人口別・人口密度別に区分し、その区分ごとに分類した交通分担率の集計を行った。

図5-1に、通勤・通学時における自動車の分担率を市町村人口別に区分し集計した結果を示す。これによると、人口が少ない市町村ほど、自動車の分担率は高く、かつ増加傾向も顕著であることが分かる。また、本区分によると、東京23区と人口200万人以上の市町村（H12→H22年）のみ自動車の分担率が減少している。次に、図5-2に、自転車の分担率について集計した結果を示す。自転車分担率については、人口10万人以上の市町村においては、都市規模にかかわらず概ね15～20%とほぼ同じシェアを占めている。一方で、市町村の人口規模が大きくなるほど自転車分担率は近年増加傾向にあり、人口10万人程度が近年の自転車利用の盛衰の境界であることが考えられる。

図5-3および図5-4は、それぞれ自動車および自転車の分担率について、市町村の人口密度別に区分し集計した結果である。自動車分担率においては市町村人口別の場合と同様に、人口密度が小さくなるほど自動車分担率およびその増加傾向も大きくなる。一方、自転車では、人口密度が高くなるほど分担率も高く、かつ増加傾向も顕著となることが分かった。市町村人口別に区分した場合ではみられなかった傾向が、人口密度別に区分することでより明確にみられたことから、自転車は人口密度の高い、つまり都市機能の拡散しないコンパクトな都市において、利用しやすい交通手段であることがいえる。

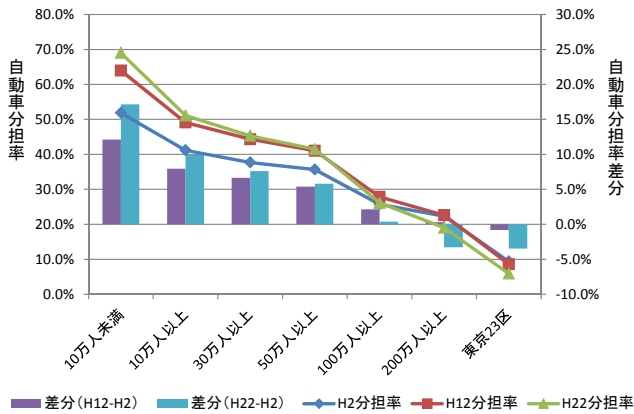


図 5-1 人口規模別による自動車分担率特性

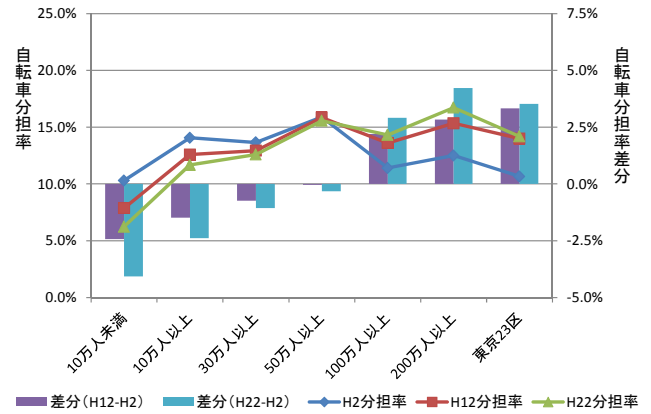


図 5-2 人口規模別による自転車分担率特性

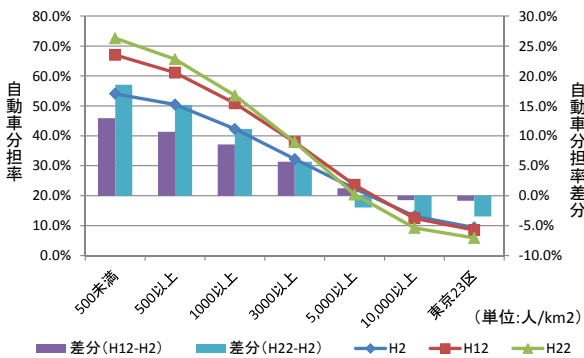


図 5-3 人口密度別による自動車分担率特性

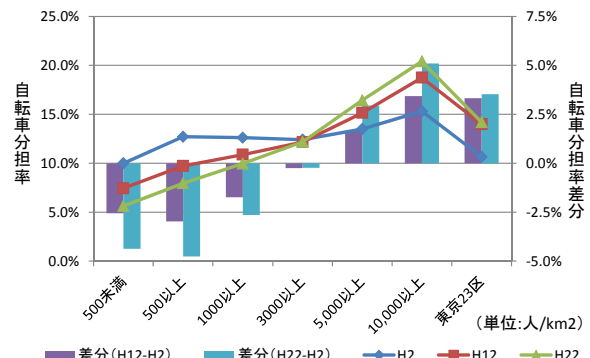


図 5-4 人口密度別による自転車分担率特性

(2) 交通利用モード間の相関

ここでは、自動車、自転車、公共交通機関（鉄道・バス）それぞれの交通モード間の利用特性（分担率）について整理する。図 5-5 に、自動車、自転車、公共交通機関（鉄道・バス）の各交通利用モード間の交通分担率の関係性を示す。縦軸、横軸にそれぞれ交通利用モードの分担率（平成 12 年の国勢調査データ）を示し、グラフ内の点はそれぞれ該当する 1 市町村を示すものとなっている。これによると、公共交通機関（鉄道・バス）分担率や、自転車分担率が高い都市は、自動車分担率は低くなる傾向が分かる。一方で、自転車分担率と公共交通機関（鉄道・バス）分担率の関係性は低く、競合状態にないといえる。一方、公共交通機関の端末利用としての自転車分担率は、公共交通機関（鉄道・バス）分担率と正の相関がみられる。つまり、自転車への利用転換を推進するためには、自動車交通からの転換を図ることと、公共交通機関（鉄道・バス）の利用を伸ばすことが有効と推察される。このことは、Feldman⁵⁾が行った鉄道駅における通勤者アンケート分析研究においても、自転車利用が鉄道利用促進にも資すること等、自転車が鉄道駅からの集散手段として非常に可能性があることを示していることと一致している。

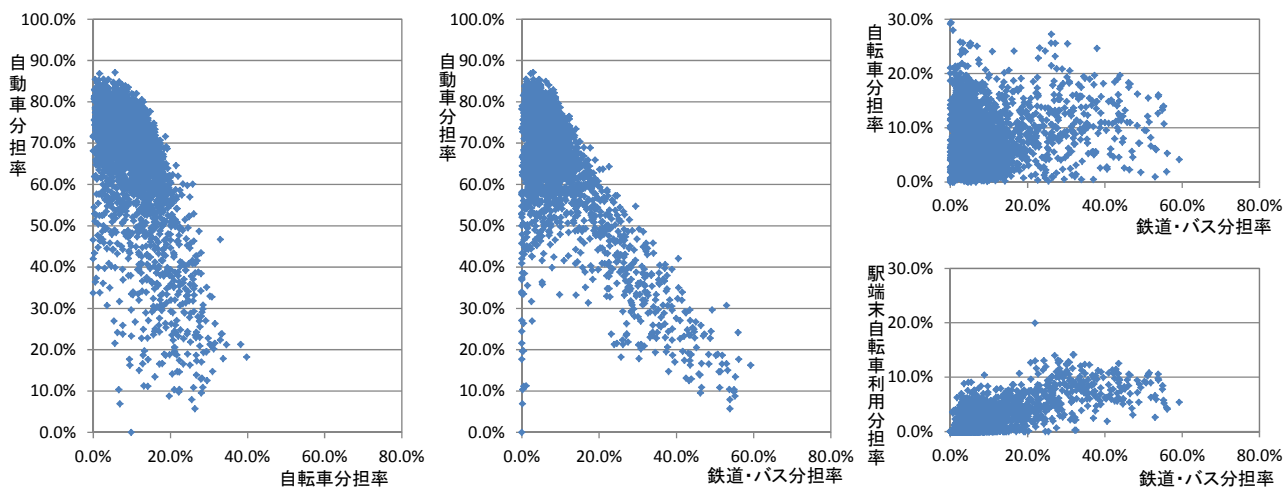


図 5-5 交通利用モード間の交通分担率の相関

(3) 自動車から自転車へ転換が期待される領域

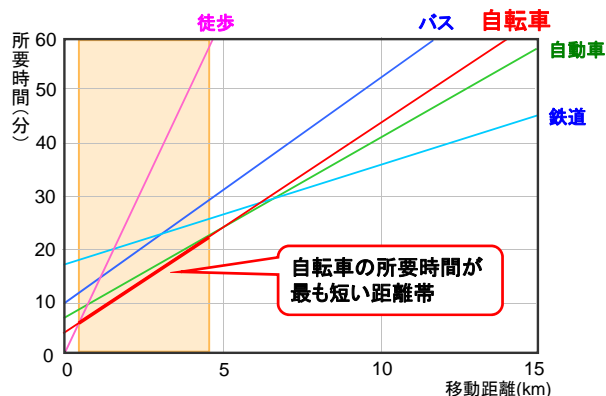
既往研究⁶⁾によれば、自転車の利用距離については、5km未満の移動が自転車利用全体の95%以上を占めるといわれている。これは、図5-6に示されるように、5km程度未満の短距離移動が、他の交通モードと比較して所要時間の上で自転車にとって有利となることによるものと関係することが考えられる。こうした状況を踏まえ、自動車から自転車への利用転換が期待される移動距離（5km未満）について議論する。

まず、平成17年度道路交通センサスにおける自動車起終点調査（OD調査）から自動車移動の距離帯別割合を算出すると、全体の42%が5km未満の短距離移動となっている。この5km未満の短距離移動に着目し、市町村人口規模と自動車利用目的別に集計を行った。なお、市町村およびその人口については、平成17年度道路交通センサスとの整合を図るため、調査時期の近い平成17年国勢調査のデータを使用した。また、自動車トリップの目的を考慮する際には、自動車の所有形態について転換の可能性の薄い商業車やタクシーを除いた「自家用（個人使用）」に限定し、分析を行った。

自転車への転換が期待される領域については、自動車移動の5km未満のトリップのうち、運行目的が出勤や登校、買い物、食事、観光、帰宅などのトリップとし、送迎や荷物運搬、保養、通院などを目的とするトリップは自転車への転換が困難と考え、転換が期待できるトリップから除いた。なお、道路交通センサスによるトリップ目的区分において、「帰宅」に該当される区分については送迎や保養などを目的とした自転車への転換が困難なトリップに付随するものも含まれると考えられるが、その内訳は不明であり、ここでは転換が期待される領域に含めた。

図5-7は、自動車の5km未満のトリップについて、前述した自転車への転換が期待される利用目的と転換の期待が希薄な利用目的に分類した上で、トリップ数の割合を市町村人口規模別に集計したものである。これによると、自動車トリップのうち、5km未満かつ自転車への転換が期待される利用目的であるトリップの割合は、東京23区が若干低いものの、どの地域も30～35%と、転換が見込まれる領域は一定

程度あるといえる。また、図5-8に、東京23区における自動車5kmトリップの割合を示すが、自転車利用が進んでいるといわれる東京23区でも周辺部の区部においては、自動車での5km未満移動の割合は30%以上と意外に高く、いわゆる大都市においても自転車への転換の余地は十分あると言える。こうしたことから、我が国の都市では、自動車から自転車へ転換できる余地は十分にあると言える。



徒歩 : 4.8km/h	自転車 : 入出庫4分 + 15km/h
自動車 : 入出庫7分 + 17.5km/h	鉄道 : 17分 + 32km/h
バス : 10分 + 14km/h	
{ 徒歩 6分(発着地計) }	{ 徒歩 12分(発着地計) }
{ 待ち時間 4分 }	{ 駅内移動 3分(1駅) }
	{ 待ち時間 2分(1駅) }

MATT関東圏時刻表 2002年11月:八峰出版、
 東京都交通局ホームページ (<http://www.kotsu.metro.tokyo.jp>)
 平成7年 大都市交通センサス:財団法人運輸経済研究センター、
 平成11年 道路交通センサス:建設省道路局、
 自転車駐車場整備マニュアル:建設省都市局 監修、
 自転車歩行者通行空間としての自歩道等のサービス水準に関する分析、
 土木計画学研究・講演集 No.22(2) 1999.10 を基に分析

図 5-6 都市内交通手段の移動時間の特徴⁷⁾

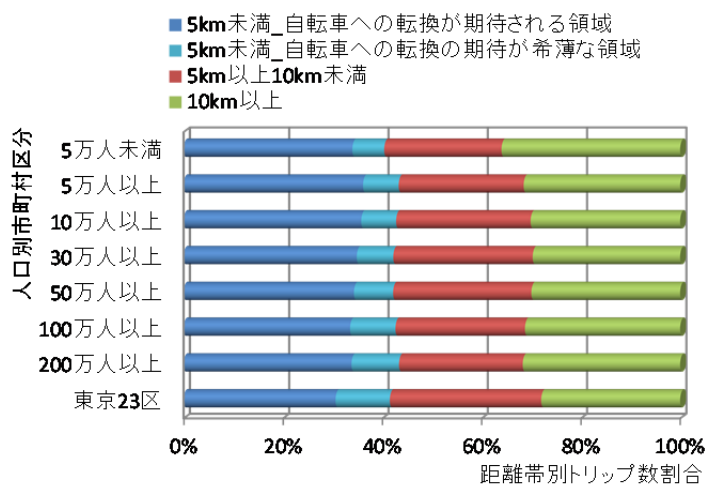


図5-7 自転車への転換が期待できる目的を抽出した距離帯別自動車トリップの割合

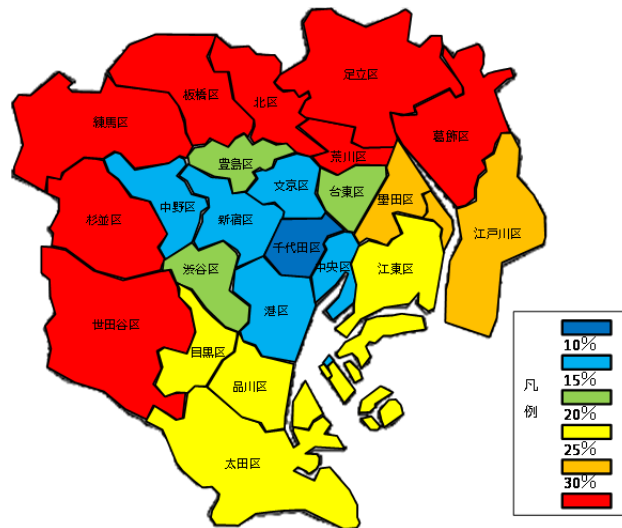


図 5-8 東京 23 区における自動車 5km 未満トリップの割合

本節では、自動車利用や公共交通利用と比較した自転車利用に関する基礎分析を行い、自動車および自転車の交通分担率の市町村人口規模による特性の違いを定量的に整理し自転車の利用実態と最近の傾向について明らかにした。その結果、人口が 10 万人以上の市町村については、人口規模に関わらず自転車利用分担率が概ね 15～20%と安定したシェアを占めている。また市町村の人口規模が大きくなるほど、自転車を利用する割合が増加傾向にあることを示した。したがって起伏が多い都市や気候条件が厳しい都市を除くと、人口 10 万人以上の市町村については、一定レベルの自転車利用がなされており、効率的・効果的な自転車利用環境の向上が図れる市町村であることが推察される。

次に、交通利用モード間における交通分担率の関係性を示し、自転車の活用に際しての他の交通モードとの相関傾向を明らかにし、自転車の利用促進に資する知見を得た。具体には、自動車利用と自転車利用は負の相関関係にあり、都市内での自動車の利用を抑制するためには、自転車利用及び公共交通利用を推進することが有効となる。また、公共交通を利用する割合が高い地域では端末交通として自転車が利用されている割合が高くなる傾向にある。よって、自転車転換を推進するためには公共交通を利用を伸ばすことも有効と推察される。

さらには、他の交通モードと比較して所要時間の観点で自転車が有利となる距離帯での利用において、現状利用されている自動車トリップのうち、自転車への利用転換が期待できる割合を示し、その十分な転換余地を示した。

5-3 自転車利用に関する意識

近年、交通を取り巻く環境については、エネルギー問題や地球環境問題等からクリーンかつエネルギー効率の高い持続可能な都市内交通体系の実現が求められているところである。加えて、2050 年には 65 歳以上の高齢人口が 20%から 40%へ倍増することが予想されており超高齢社会を迎えようとしている。このような高齢社会の進展により運転に不安を感じる年齢層を中心に運転免許の返納など自動車を運転しない高齢者が今後増加すると推察される。実際に運転をやめた高齢者へのアンケート調査⁸⁾によると、自動車に代わる交通手段としては、東京・大阪・名古屋の三大都市圏では鉄道やバスなどの公共交通機関の利用に次ぎ、自転車が利用されている。また、地方圏では公共交通機関と自転車がほぼ半数の割合で利用されている。これらの傾向と上記社会情勢を踏まえれば、今後、自転車の役割が一層大きくなることが予想されるところである^{9),10)}。

5-2 にて言及したが、昨今、自転車利用の主体や目的についても、健康増進、環境意識、レジャー、災害時利用等、自転車利用スタイルの多様化が見られている。ここでは、自転車利用への期待やユーザの多様化等を踏まえ、自転車を日常的に利用する理由、普段利用する交通手段を自転車に転換した方の割合やその理由、自転車利用促進に期待できる施策について、自転車及び自動車利用者がどのような考え方・意識を有しているのかについて、Web アンケート調査を実施し、分析を行った。

アンケート調査の対象者は、インターネットアンケート会社の登録モニターのうち、通勤・通学や買物といった同一の目的地と自宅との間の「日常的な移動」に自動車及び自転車を利用している方を対象とした。具体には、「日常的な移動」とは、ある特定の場所との間を週に概ね 3 回以上往復する移動をさし、「通勤・通学または買物目的の日常的な移動があり、主たる手段として自動車または自転車、あるいは端末交通手段として自転車を利用するモニター」を調査の対象とした。また、自動車対自転車利用の比較を行うため、ここでは「何らかの運転免許（バイク・原付を含む）」を所有する方に限定している。また、利用者の意識については地域の属性によって異なることが想定されるため、都市の昼夜間人口比率、都市の高低差、市人口に対する DID 人口の比、公共交通路線網の状況といった観点を考慮し、図 5-9 に示す都市を対象に調査を実施した。そこで、住所地を対象都市に登録している登録モニターに対して、2012/1/5～2012/1/12 の期間で上記条件に当てはまる人を調査するスクリーニング調査を実施した結果、8,404 人の登録モニターを選定し、2012/1/16～2012/1/19 に期間でアンケート調査を依頼した。その結果、有効回答数として 4,963 人を得た（図 5-10）。アンケート調査内容については、日常的に自転車を利用している人に対しては、自転車を日常的に利用し始めた時期や自転車を利用している理由等について調査した。また、日常的に自動車を利用している人に対しては、自転車を利用しない理由や自転車利用促進策が実施された場合の移動手段の変化意図等について調査した。



図 5-9 Web アンケート調査対象地域

WEBアンケート 回答者内訳

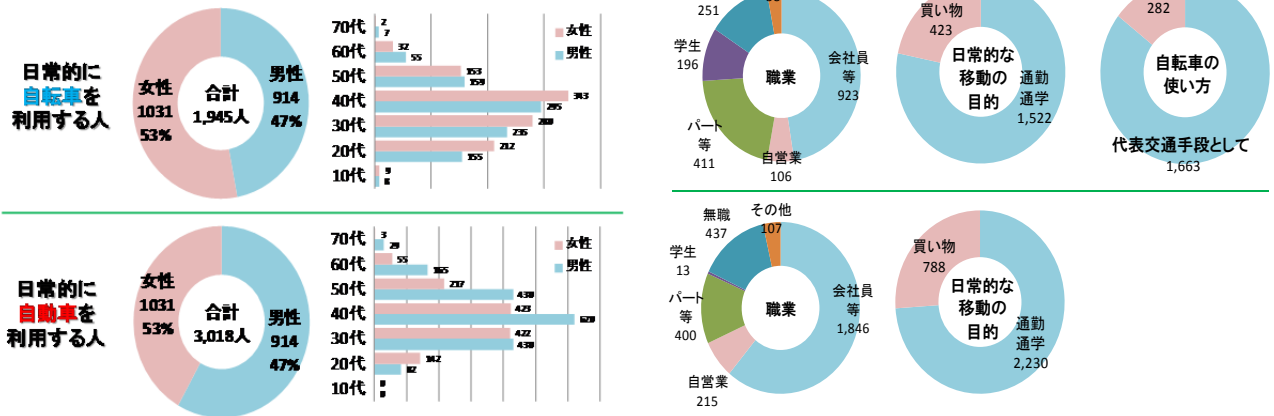


図 5-10 Web アンケート調査対象者の属性

(1) 自転車の移動距離帯

アンケート調査では「日常的な移動」の起終点を町丁目単位で調査した。その結果をアドレスマッチングして求めた座標データをもとに、「日常的な移動」の距離を求めた結果では、自動車の移動距離は平均 7.1km、自転車については、代表交通手段としての利用で平均 2.9km、駅端末で平均 1.8km となった。距離帯別の自転車利用の累加度数を図 5-11 に示すが、5km 未満の距離帯で約 8 割の利用を占めていることが分かる。これは、5-2 で示した傾向とも一致するものであり、自転車は都市内移動での有効な交通手段であると言える。

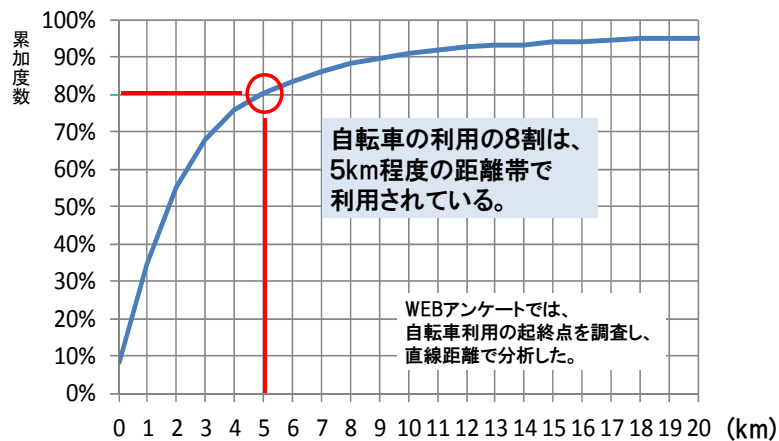


図 5-11 Web アンケート調査による距離帯別の自転車利用実態

(2) 自転車の利用意識

図 5-12 に日常的に自転車を利用し始めた時期と、自転車を利用する前の移動手段についての回答を示す。これをみると、東日本大震災後や3年以内に乗り換えた人が17%、時期を問わないが乗り換えた人が18%と、意外に自転車に乗り換えた人が多いことが分かる。アンケート調査対象が Web モニターであるため、流行等に敏感な属性が多いということも想像されるが、この調査結果から自転車への転換意識がある程度存在することが分かる。また、転換する前の移動手段としては、公共交通機関（36%）、自動車（30%）、徒歩（18%）、二輪車（12%）となっている。これを見ると、転換が難しいと思われていた自動車から乗り換えたという人も30%存在することが判明した。これらから、自転車の利用可能性は高まっていると同時に、自動車から自転車への転換可能性も大きいことがわかる。

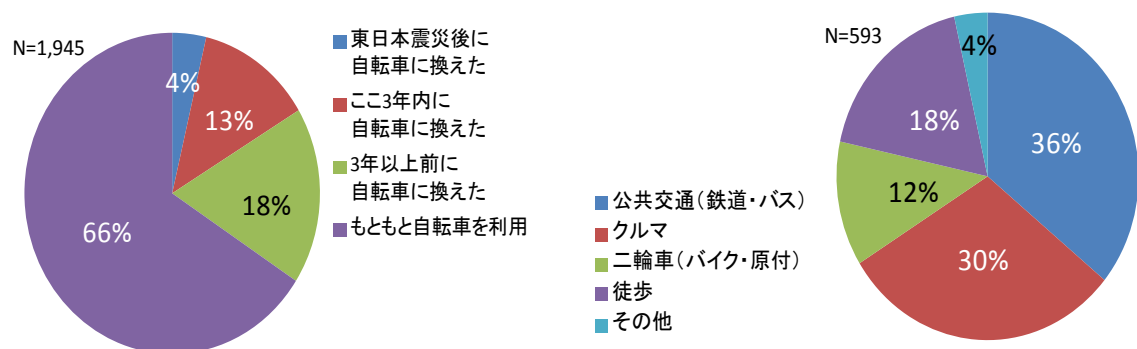


図 5-12 日常的に自転車を利用し始めた時期と、自転車を利用する前の移動手段

図 5-13(1)に日常的に自転車を利用する理由に関する調査結果を示す。自転車を利用する人の約半数は自転車の「はやさ」等の速達性や利便性を重視していることがわかる。次に経済性や健康などといった理由が続いている。一方、図 5-13(2)に自転車を利用しない理由を示す。結果、移動距離が長く移動時間がかかるためとの回答が最も多かった。転換の可能性を考えてみると、そもそも目的地が遠い場合や荷物を運ぶ必要がある場合は転換する動機がすくなくと想定されるが、自転車利点の理解や電動アシスト付自転車の普及が進めば、転換が期待される回答や、通行空間整備などの安全性の確保や駐輪場の整備などの利便性の向上など、自転車利用環境の向上が進めば転換が期待される回答も見られた。

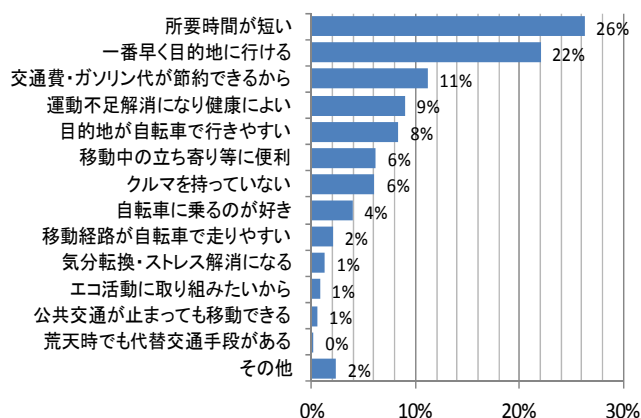


図 5-13(1) 日常的に自転車を利用する理由

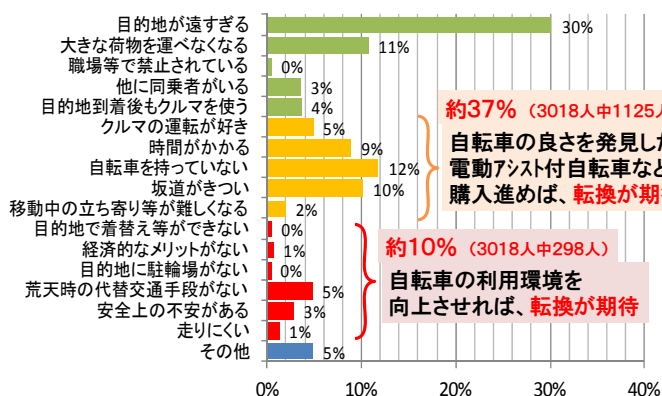


図 5-13(2) 自転車を利用しない理由

(3) 自転車への転換に関する意識

自転車通行空間の整備をはじめとした自転車利用推進に関するハード・ソフトの10施策について、施策実現時における日常的に自動車を利用する人の行動変化意識の調査結果について示す。図 5-14(左)は単純集計で、図 5-14(右)は「自転車に乗り換える」とした明確な転換意向を3点、「乗り換えることを考える」とした転換を検討するものを1点、乗り換えないとしたものを0点とし、集計したものとなっている。調査結果からは、施策実現に対する転換意向は必ずしも高い結果とは言えないものの、約4割程度が施策実現によっては自転車への転換を検討するとも回答している。また、金銭的な動機が他のものと比べて効果が高く、次いで通行空間整備や安全性の確保、信号制御による優遇などインフラ面等の整備も効果が一定程度ある結果が得られている。

まとめると、自転車から転換した人のうち、自動車からの転換者は約3割程度存在した。また自転車を日常的に利用している人が自転車に求めることは「はやさ」が重要な要素をしめる。自動車を日常的に利用している人が自転車を利用しない理由をみると、約半数は目的地が遠いことや荷物運搬の必要性から自転車を使えない事情がある。一方、自転車の利便性等の良さや電動アシスト付自転車の普及で転換が期待できる層や駐輪場の整備や公共交通との連携向上など自転車の利用環境が向上すれば自転車への転換が期待できる層も見受けられることから、こういった層へのアプローチ施策が有効であると考えられる。

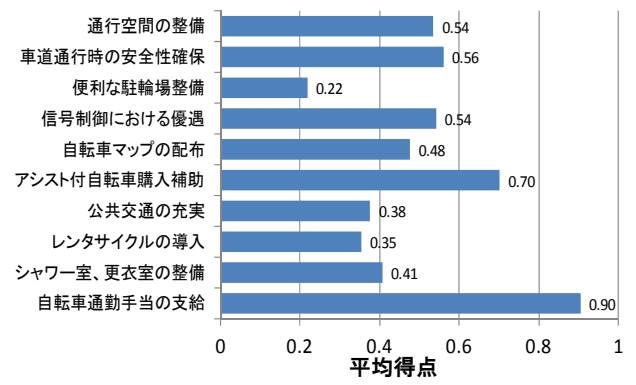
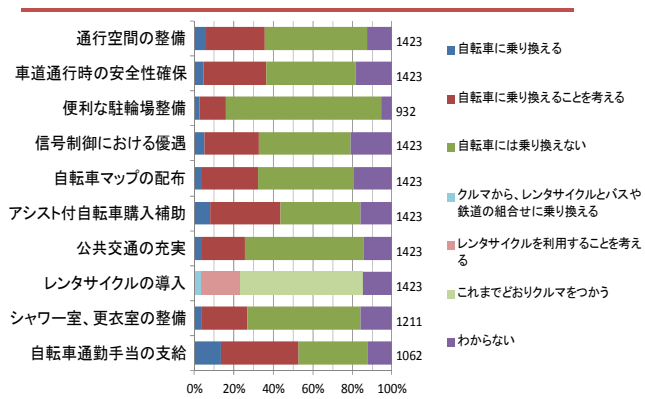


図 5-14 利用促進施策の有効性に関する比較

5-4 地域における自転車利用者の満足度を評価する指標の提案

昨今、各自治体を中心に自転車に関する積極的な取り組みが行われている。とりわけ、2012年11月の「安全で快適な自転車利用環境創出ガイドライン」¹¹⁾の発出以降、各地域において自転車ネットワーク計画や条例等を策定し、効率的な自転車通行空間の整備¹²⁾に向けた検討や、自転車に関するルール等の周知・徹底等の活動が行われている^{13)・14)}。こうした積極的な行政等による施策の効果を効果的にチェックするために、定期的かつ定量的な数字でモニタリング可能な様々な指標が取り入れられている。具体には、自転車通行空間延長、自転車利用割合（分担率）、事故率、自転車マナー違反の割合等がある。一方、行政が利用者目線にたった施策を実行していくためには、上記指標に加えて利用者の満足度等、安全性や快適性に関わる利用者の感覚を総合的に捉えた指標の開発も重要となる¹⁵⁾。

そこで、本節では、当該地域における自転車利用環境に対する自転車利用者の満足度を評価し、地域における計画等の目標値となる指標を提案することを目的とする。また、自転車施策を進める上で重要となる項目の明確化や、それらの項目に対応する改善策等も想定できる指標となるよう検討を行った

(1) 検討の特徴

これまでに自転車の利用満足度を評価する指標を提案している研究としては、金ら¹⁶⁾は、個別の路線を対象に自転車の走りやすさの観点から自転車通行環境の物理的整備状況の評価する BCC (Bicycle Compatibility Checklist) 指標を提案する研究を行っている。オーストラリア¹⁷⁾においても、Bikeability Toolkit と称し個別路線の自転車通行環境の質の評価を行うチェックシート (Route Based Checklist) が準備されている。また、米国¹⁸⁾でも、一般の自転車利用者が Bikeability Checklist を用いて自身が居住する地域の自転車通行環境を安全性の観点で評価する取り組みを行っている。チェックした点数で自転車通行環境のサービスレベルが評価できるようになっている。

さらに、宇都宮市¹⁹⁾や広島市²⁰⁾は、「自転車を使いやすいまちだと思いますか」等を問うアンケート調査を用いた市民満足度を市の自転車ネットワーク計画の評価指標として導入している。

ここでは、個別の路線ではなく地域全体の自転車利用者の満足度について、安全性と快適性の評価に着目し、地域の目標指標として活用できるものを提案することを目的とする。具体には、図 5-15 に示す手順に従い、地域における自転車の利用満足度を評価する指標を提案するとともに、弘前市と金沢市の2都市において指標の試算を行う。ここで検討する満足度指標は、評価結果を具体的にイメージしやすいように、0～10点で表現される指標とし、安全性、快適性の観点からそれぞれ満足度を評価できるものとしている。具体には、式(1)に表現される簡易なもので、地域のアンケート結果から算出可能なものとなっている。よって、地域で同じアンケート調査を定期的（例えば、3～5年毎）に実施し、その結果を集計することによって、地域の自転車利用者の満足度を同じ尺度（指標）でモニタリングすることが可能となる。

$$\text{自転車利用満足度指標 } C = \sum w_i \cdot p_i \quad (1)$$

p_i : 満足度に寄与する項目毎の満足度の点数

w_i : 項目毎の重み

満足度 p_i の点数化方法 : アンケート調査結果より、「とても満足」サンプル数×10点+「やや満足」サンプル数×7点+「あまり満足ではない」×3点+「満足ではない」×0点 / 全サンプル数

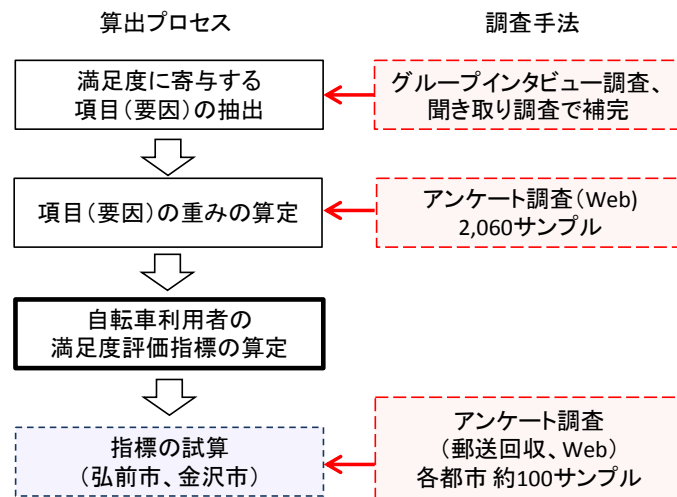


図 5-15 自転車利用者の満足度算定手順

(2) 自転車利用者の満足度に寄与する要因とその重要性

①実施した調査

自転車利用者の利用満足度を評価する指標を検討するにあたって、満足度に寄与する要因の抽出とその重要性を整理することを目的に、次に述べる 2 種類の調査を実施した。最初に、満足度を設定するにあたり、どのような要因・項目が利用者にとって重要となっているのかについて、もれなく抽出することを目的とし、グループインタビュー及び聞き取り調査を行った。次に、上記で抽出した項目が、それぞれどれだけ満足度に影響をあたえるか、いわゆる重要度を設定することを目的とし、広く Web アンケート調査を実施した。

②満足度に寄与する項目（要因）の抽出

ここでは、自転車利用者の満足度について何をもって評価すれば良いのかといった項目（要因）を抽出するために、著者らによる議論から得られた項目とそれだけでは想定し得ない項目について補うために、一般の自転車利用者の意見を取り入れることを考え、グループインタビューによる調査と聞き取り調査を実施した。調査のポイントとしては、意見の数を把握するのではなく寄与する要因と思われる事項を幅広くもれなく把握することを目的としている。また、具体のイメージを持った議論を通じて満足や不満にあたる要因を導きやすくするような工夫を行った。

グループインタビューについては、5 名程度を 1 つのグループとしたグループ討議方式で行った。各グループにはファシリテータと記録係を設け、議論の内容は模造紙や付箋紙等に記録した。議論のテーマについては、利用満足度を安全性と快適性の観点に区分し、「自転車による走行中に危険を感じるのはどのようなとき？」というテーマと、「自転車利用が快適に感じるときはどのようなとき？」といった 2 つのテーマで議論を行い、それぞれ満足している点、不満に感じている点を挙げてもらった。議論に際しては、具体の地域について地図をもとに議論を行い、通行状況等の具体のイメージがわくような工夫を行った。なお、グループインタビュー参加者は、札幌市内に居住する自転車利用者（通学利用者、

通勤利用者、主婦、高齢者、スポーツ車利用者）で、詳しくは表 5-1 に示す。

補完的に実施した聞き取り調査については、聞き取り調査票（性別、年齢、自転車利用頻度、利用目的等の属性、自転車通行の安全性、快適性、使いやすさ、情報の入手しやすさ、わかりやすさ等について記載）を作成し、札幌市の街中で調査員が声をかけて集め、対象者（4 名）に対し調査票をもとに聞き取り、記入内容を回答者に確認してもらう形で実施した。

上記調査で出された意見について、①自転車通行の安全性と②自転車通行の快適性に区分した上で、似たような意見については項目を集約し、とりまとめた。その結果、調査実施前に仮説として想定していた要因と調査から追加で得られた要因を整理すると表 5-2 の通りとなった。上記調査を実施することにより、通行空間の具体の環境条件、ルールやマナー、信号の待ち時間や回数、情報提供など、著者らの想定だけでは得られなかった情報を補足することができた。

表 5-1 グループインタビュー参加者内訳

	参加者
グループインタビュー①	札幌市内の自転車利用者 5 名 － 通学利用者 5 名（男性）
グループインタビュー②	札幌市内の自転車利用者 5 名 － 通学利用者 5 名（男性 4 名、女性 1 名）
グループインタビュー③	札幌市内の自転車利用者 6 名 － 通学利用者 1 名（男性） － 通勤利用者 1 名（男性） － 主婦 2 名（女性） － 高齢者 1 名（女性） － スポーツ自転車利用者 1 名（男性）

表 5-2 満足度に寄与する要因の集約結果

		満足度に寄与する要因	グループ インタビ ュー等で 補足
自 転 車 通 行 の 安 全 性	自 転 車 通 行 空 間	S _A ：自転車が安全に通行できる幅が確保されていること	○
		S _B ：道路の舗装に凹凸がないこと	○
		S _C ：側溝やマンホール等に段差がないこと	
		S _D ：マンホールやグレーチング等が雨で滑らないこと	○
		S _E ：木の枝や看板が通行の邪魔にならないこと	
		S _F ：夜間でも安全で通行できるよう照明が設置されていること	
	歩 行 者 や 自 動 車 等 と の す れ 違 い	S _G ：自動車と危険を感じない程度に離れて通行できること	
		S _H ：歩行者と交錯する危険を感じずに通行できること	
		S _I ：道路に駐停車している自動車がいないこと	
		S _J ：他の自転車利用者がルール、マナーを守っている	○
	交 差 点 の 横 断	S _K ：交差点で自転車が通行する場所や通行する方向が示されて いること	○
		S _L ：交差点周辺の見通しがよいこと	○
自 転 車 通 行 の 快 適 性	自 転 車 通 行 空 間	C _A ：通行する道路が自動車や自転車で混雑していないこと	
		C _B ：坂道がないこと	
		C _C ：水たまりができていないこと	
		C _D ：沿道の景色がきれいこと	○
	空 間 の 連 続 性 や 信 号 待 ち	C _E ：自転車が快適に通行できる場所が途切れずに続いているこ と	
		C _F ：車道を通行する自転車が交差点をまっすぐに横断できるよ うに空間が整備されていること	
		C _G ：信号待ちの時間が短いこと	○
		C _H ：目的地にたどり着くまでの信号待ちの回数が少ないこと	○
	情 報	C _I ：自転車マップ等で自転車が快適に通行できる道路の情報が 提供されていること	○
		C _J ：案内看板で自転車が快適に通行できる道路の情報が提供さ れていること	○
		C _K ：路面に自転車が通行する方向や通行する場所等が示されて いること	

③ 項目毎の重みの算定

②の調査で整理した満足度に寄与する項目について、自転車利用者の安全性や快適性の観点から、どの程度重要視するかについて広く調査するために、Web アンケート調査を実施した。また、属性（性別、利用目的、利用している自転車の種類）別に集計し、属性カテゴリ間において重要視する項目の差についても分析を行った。なお、Web アンケート調査については、事前に調査対象者についてスクリーニングを実施した上で本調査を行った。スクリーニングについては、表 5-3 に示すように、自転車の種類、利用目的、年齢により行い、それぞれのカテゴリにおいて 200 サンプル程度確保できるようにした。ま

た、自転車利用が少ない（月に1回未満の利用）者についてはアンケート調査対象から除外した。また、65歳以上の通勤、通学、業務目的及びチャイルドシート付の自転車利用については、サンプルがほとんどないと考え、これらについても対象から除外している。アンケート調査の重要度を回答する欄については、①とても重要だと思う、②やや重要だと思う、③あまり重要だと思わない、④重要だと思わない、の4段階で行った。

表 5-3 Web 調査で設定した属性カテゴリとサンプル数

自転車の種類	目的	年齢	サンプル数
一般自転車	通勤	～64 歳	206
	通学	～64 歳	206
	業務	～64 歳	206
	私用（買物・食事・社交・通院等）	～64 歳	206
		65 歳～	206
	サイクリング（自転車に乗ることが目的）	～64 歳	206
		65 歳～	206
チャイルドシート付自転車			206
スポーツ用自転車	通勤、通学、業務、私用		206
	サイクリング		206

(i) Web アンケートの集計結果

自転車利用の安全性に関する項目の基礎集計を図 5-16 に、快適性に関する項目の基礎集計を図 5-17 に示す。安全性に関する項目については、全ての項目において、とても重要もしくはやや重要が 9 割以上を占めていることが分かる。一方、快適性に関する項目については、項目によってばらつきが見られる。例えば、沿道の景色がきれいなことや信号待ちの時間が短いなどは、半数程度の人しか重要視していないという結果となった。

次に、表 5-3 で分類を行ったカテゴリ別に回答の傾向が異なるかどうかについて分析を行った。表 5-4 に比較結果を示す。分析にあたっては、各設問に対してカテゴリ別に「とても重要だと思う」および「やや重要だと思う」の回答数を集計した。そして集計した回答数を用い設問毎に平均と標準偏差を算出し、 $\pm 2\sigma$ よりも差があるカテゴリを設問毎に抽出した。

安全性の評価については、結果として設問別やカテゴリ毎に回答の差がほとんどみられなかった。ただ、道路に駐停車している自動車が少ないといった項目について、「(65 歳以上)－(私用目的)－(一般自転車利用)」が重要視する一方、マンホールやグレーチングが雨で滑らないといった項目について、「(15-64 歳)－(通学目的)－(一般自転車利用)」があまり重要視していないことが集計結果よりわかった。

快適性に評価については、「(スポーツ自転車)－(サイクリング目的)」は沿道の景色がきれいなこと、自転車が快適に通行できる場所が途切れずに続いていることが他のカテゴリと比較して特に重要視

していることが分かる。一方、坂道についてはあまり重要視していない。また、「(65 歳以上) - (私用目的) - (一般自転車利用)」で路面に自転車が通行する方向や通行する場所等が示されていること等が重要視されている。

これらの結果より、カテゴリ毎に顕著な差が見られなかったが、スポーツ用自転車を利用する者については、快適性の観点で若干、重要視する項目に差が見られた。よって、満足度指標を検討する際にはスポーツ用自転車を利用する者を区別し、満足度指標の算出を検討することもある。

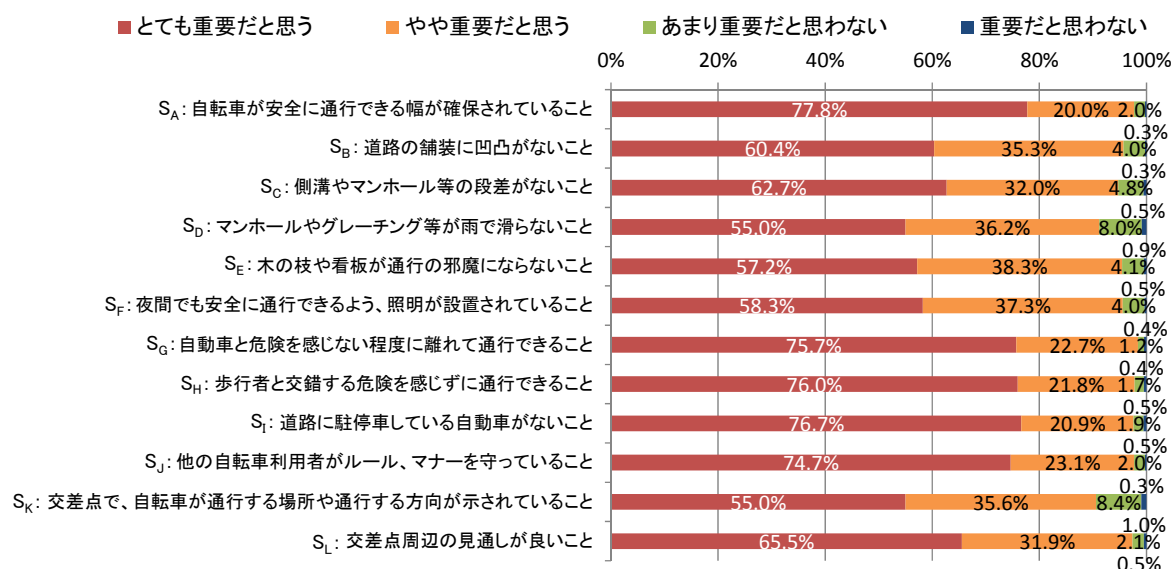


図 5-16 自転車利用の安全性に関する項目の基礎集計 (Web アンケート調査)

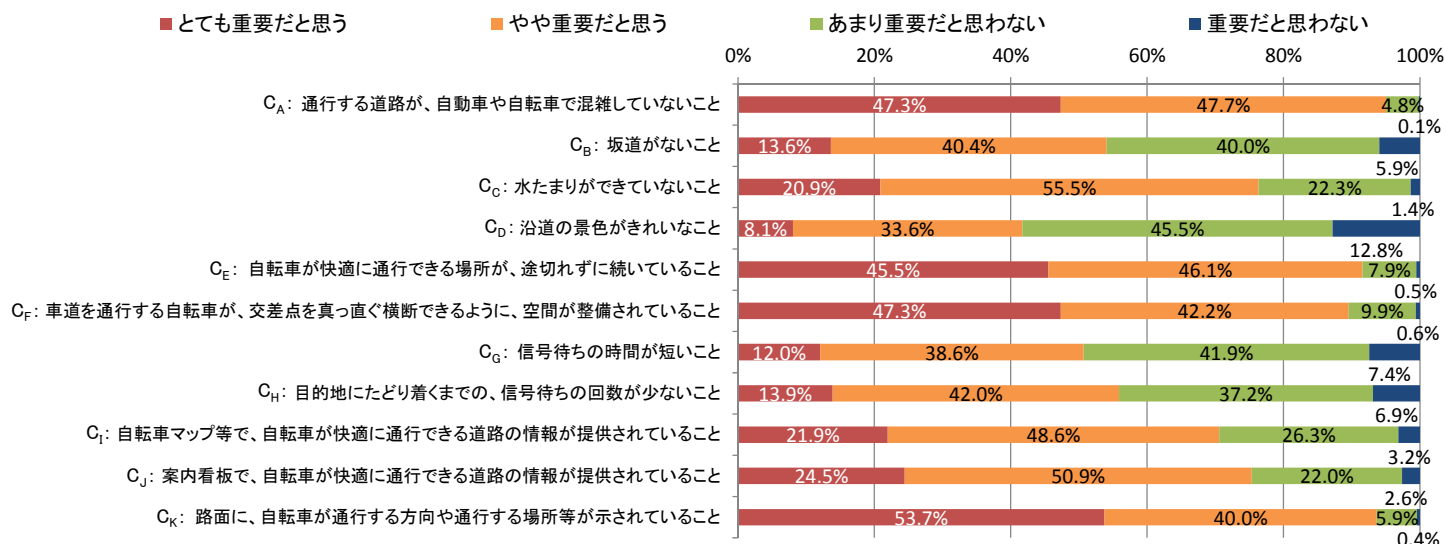


図 5-17 自転車利用の快適性に関する項目の基礎集計 (Web アンケート調査)

表 5-4(1) カテゴリ別の回答傾向（安全性）

	回答数(「とても重要だと思う」「やや重要だと思う」)										集計	
	一般自転車							【チャイルドシート 付きの 自転車】	スポーツ用自転車		平均	標準 偏差 (σ)
	通勤 15-64歳	通学 15-64歳	業務 15-64歳	私用 15-64歳	私用 65歳以上	サイクリング 15-64歳	サイクリング 65歳以上		通勤・通学 業務・私用	サイクリング		
S _A	202	203	202	197	206	203	201	201	199	199	201.3	2.4
S _B	195	192	194	192	204	200	201	201	198	195	197.2	4.0
S _C	196	191	190	192	198	197	195	199	197	196	195.1	2.9
S _D	194	170	188	181	187	189	194	194	189	192	187.8	7.1
S _E	192	190	196	196	199	198	200	204	197	194	196.6	3.8
S _F	196	198	196	198	200	196	196	201	194	194	196.9	2.2
S _G	201	204	201	201	204	205	206	202	202	201	202.7	1.8
S _H	200	201	200	197	206	204	205	202	200	199	201.4	2.7
S _I	199	200	198	199	206	200	202	202	202	202	201	2.2
S _J	200	199	199	198	203	202	203	203	204	202	201.3	2.0
S _K	187	172	179	183	199	186	188	195	184	193	186.6	7.5
S _L	198	204	199	197	205	202	200	203	198	201	200.7	2.6

平均+2σ以上の差がある

平均-2σ以上の差がある

表 5-4(2) カテゴリ別の回答傾向（快適性）

	回答数(「とても重要だと思う」「やや重要だと思う」)										集計		
	一般自転車								【チャイルドシート 付きの 自転車】	スポーツ用自転車		平均	標準 偏差 (σ)
	通勤 15-64歳	通学 15-64歳	業務 15-64歳	私用 15-64歳	私用 65歳以上	サイクリング 15-64歳	サイクリング 65歳以上	通勤・通学 業務・私用		サイクリング			
C _A	198	195	197	199	198	194	193	198	192	194	195.8	2.4	
C _B	125	132	121	118	117	101	100	135	99	66	111.4	19.5	
C _C	158	150	165	160	163	146	162	156	162	151	157.3	6.1	
C _D	73	91	85	73	58	97	90	82	91	119	85.9	15.5	
C _E	188	187	186	189	193	188	184	190	186	196	188.7	3.4	
C _F	182	181	182	182	192	185	183	182	187	189	184.5	3.5	
C _G	118	131	116	110	90	104	81	109	101	84	104.4	15.0	
C _H	131	143	116	125	97	116	90	119	114	100	115.1	15.3	
C _I	133	115	141	141	155	150	159	150	148	162	145.4	13.1	
C _J	134	133	138	145	167	169	177	152	155	182	155.2	17.0	
C _K	191	193	187	189	203	194	195	193	193	192	193	4.0	
	平均+2σ以上の差がある												
	平均-2σ以上の差がある												

(ii)項目毎の重み付け

項目毎の重みについては、Web アンケート調査結果を用いて、当該項目が重要であると回答した数に基づいて算出する。具体には、項目毎に「とても重要だと思う」及び「やや重要だと思う」と回答した回答数をカウントし、「とても重要だと思う」及び「やや重要だと思う」と回答した全体の回答数で割ることで、重み係数を算出した。

結果を表 5-5 に示す。安全性について見てみると、図 5-16 に示すように、「とても重要だと思う」もしくは「やや重要だと思う」と回答割合がどの項目も同様に 9 割を超えるため、重み係数ではほとんど差が生じなかった。一方、快適性については、図 5-17 に示すように、項目によって重要性に関する意識の差が見られたため、重み係数でも差が見られる。例えば、通行する道路が自動車や自転車で混雑していないことに関する項目では、重みが高い一方、沿道の景色がきれいなことに関する項目では、重み係数が低くなっている。

表 5-5(1) 重み係数の算出結果（安全性）

	設問毎の重み		
	合計	【一般自転車】 【チャイルドシート付き自転車】	【スポーツ用自転車】
自転車が安全に通行できる幅が確保されていること	0.085	0.085	0.084
道路の舗装に凹凸がないこと	0.083	0.083	0.083
側溝やマンホール等の段差がないこと	0.082	0.082	0.083
マンホールやグレーチング等が雨で滑らないこと	0.079	0.079	0.081
木の枝や看板が通行の邪魔にならないこと	0.083	0.083	0.083
夜間でも安全に通行できるよう、照明が設置されていること	0.083	0.083	0.082
自動車と危険を感じない程度に離れて通行できること	0.086	0.086	0.085
歩行者と交錯する危険を感じずに通行できること	0.085	0.085	0.084
道路に駐停車している自動車がないこと	0.085	0.085	0.085
他の自転車利用者がルール、マナーを守っていることや、逆走する自転車や並走して通行する自転車がいないこと等	0.085	0.085	0.086
交差点で、自転車が通行する場所や通行する方向が示されていること	0.079	0.079	0.080
交差点周辺の視通しが良いことや、街路樹等がなく、路地から出てくる自動車や自転車が見えること	0.085	0.085	0.084
		上位3設問	下位3設問

表 5-5(2) 重み係数の算出結果（快適性）

	設問毎の重み		
	合計	【一般自転車】 【チャイルドシート付き自転車】	【スポーツ用自転車】
通行する道路が、自動車や自転車で混雑していないこと	0.120	0.120	0.118
坂道がないこと	0.068	0.072	0.051
水たまりができていないこと	0.096	0.096	0.096
沿道の景色がきれいなこと	0.052	0.050	0.064
自転車が快適に通行できる場所が、途切れずに続いていること	0.115	0.115	0.117
車道を通行する自転車が、交差点を真っ直ぐ横断できるように、空間が整備されていること	0.113	0.112	0.115
信号待ちの時間が短いこと	0.064	0.066	0.057
目的地にたどり着くまでの、信号待ちの回数が少ないこと	0.070	0.072	0.066
自転車マップ等で、自転車が快適に通行できる道路の情報が提供されていること	0.089	0.087	0.095
案内看板で、自転車が快適に通行できる道路の情報が提供されていること	0.095	0.093	0.103
路面に、自転車が通行する方向や通行する場所等が示されていること	0.118	0.118	0.118
		上位3設問	下位3設問

(3) 2 都市における満足度指標の試算

ここでは、(2) で検討した満足度指標について、弘前市と金沢市に居住し、月に 1 回以上自転車を利用している方へアンケート調査を実施し、満足度指標の試算を実施した。アンケート調査の方法と有効サンプル数を表 5-6 に示す。弘前市ではアンケート調査票を郵送し、記入し送付してもらう郵送回収型、金沢ではそれに加えて web アンケートによる調査も実施した。結果、それぞれ約 100 サンプル程度の回答を得ている。

アンケートの内容については、③で実施した Web アンケート調査と同様の項目を並べた設問形式となっており、被験者には実際に居住する地域における自転車利用環境を思い浮かべて、「満足」、「やや

満足」、「あまり満足でない」、「満足ではない」の4段階で回答してもらう形を取っている。また、上記に加え、安全性、快適性それぞれについて総合的な考慮した場合の満足の程度についても4段階で回答する設問を新たに設定した。

満足度の点数化方法については、満足度＝（「満足」回答数×10点＋「やや満足」回答数×7点＋「あまり満足ではない」回答数×3点＋「満足ではない」回答数×0点）／全回答数とした。

弘前市、金沢市における算出結果をそれぞれ図5-18、図5-19に示す。自転車利用者全体を見ると、2都市とも4点前後の満足度となった。一方、利用者別に見ると、弘前市においてはスポーツ用自転車の満足度が一般自転車利用者の満足度よりも低くなっている。これは、当市では、スポーツ用自転車利用者が自転車利用環境に対してあまり満足していないことを示唆している結果となっている。

表 5-6 アンケート調査回収結果

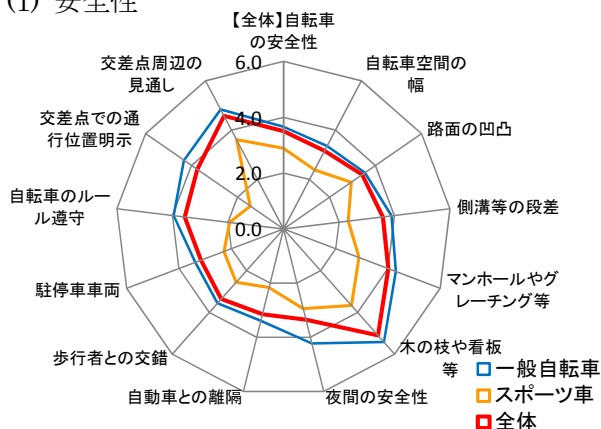
	弘前市	金沢市	
調査方法	郵送回収型	郵送回収型	Web アンケート
配布数	329	173	—
回収数	93	41	103
回収率	28%	24%	—
有効サンプル数	93	144	

金沢市では、スポーツ用自転車利用者の満足度（快適性）において一般自転車利用者の満足度よりも高い評価となっており、スポーツ用自転車利用者にも利用しやすい通行環境となっていることが伺える。

満足度指標を構成しているそれぞれの寄与項目毎の点数分布を同じく図5-18、図5-19に示している。弘前市では、自転車の通行幅、駐停車自動車の有無、自転車マップや看板等での情報提供の有無、路面表示による通行位置の明示等が満足度を低下している要因となっていることが分かる。さらに、スポーツ用自転車利用者に限ると、交差点での通行位置の明示や空間の連続性、自転車の通行幅、路面表示による通行位置の明示等が満足していない理由であると示している。金沢市では、段差、マンホール等での滑りやすさ、自転車通行空間の連続性、自転車マップや看板等での情報提供の有無、路面表示による通行位置の明示等が満足度を下げている要因となっていることが分かる。また、一般自転車利用者とスポーツ用自転車利用者で満足度の点数に大きな差はないが、段差や凹凸、ルールの遵守については、スポーツ用自転車利用者で少しポイントが下がっている結果となっている。また、点数そのものについては、当該都市に居住する自転車利用者の主観的な評価によるものであるため、都市間の比較は、それほど大きな意味を持たない。むしろ、同一都市における満足度の変遷をチェックすることが有効な使い方であると言える。

	利用者全体		
		一般自転車利用者 (チャイルドシート 付自転車含む)	スポーツ用 自転車利用者
満足度 (安全性)	3.73	4.01	2.6
満足度 (快適性)	3.95	4.2	2.96
サンプル数	93	74	18

(1) 安全性



(2) 快適性

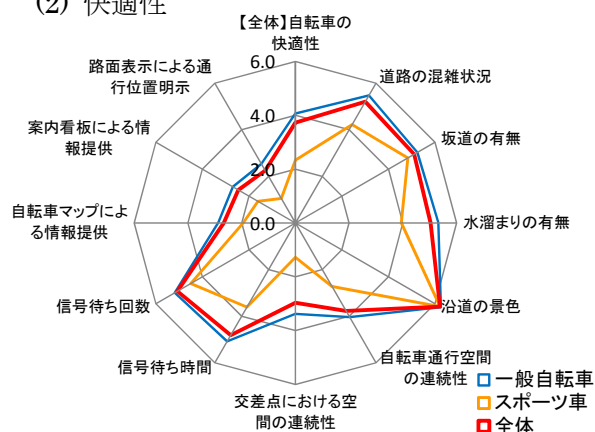
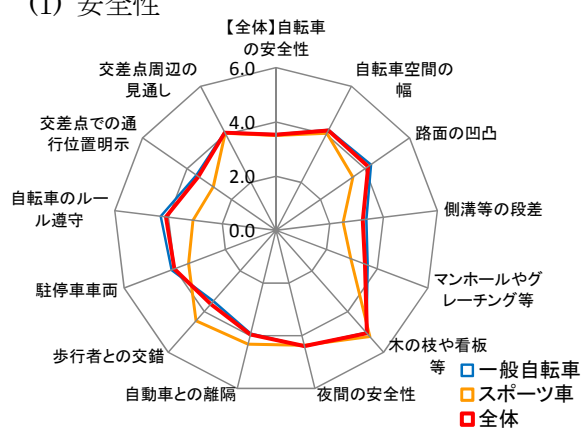


図 5-18 満足度指標の試算結果 (弘前市)

	利用者全体		
		一般自転車利用者 (チャイルドシート 付自転車含む)	スポーツ用 自転車利用者
満足度 (安全性)	3.98	4.03	3.73
満足度 (快適性)	4.0	3.99	4.06
サンプル数	144	121	22

(1) 安全性



(2) 快適性

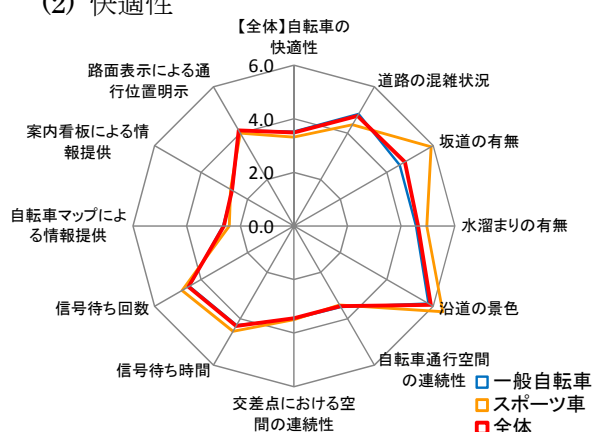


図 5-19 満足度指標の試算結果 (金沢市)

(4) まとめ

本節では、実際に自転車を利用する人の目線から見た当該地域の自転車利用環境に対する満足度を評価する指標の提案を行った。提案指標については、時系列に統一的な尺度を有する評価が可能であることから、地域で策定した自転車ネットワーク計画の進捗についてモニタリングできる指標であるということ、また、満足度を下げている（もしくは上げている）の原因についても個別に特定可能であり、具体的な解決施策につながり得ることが特徴であるといえる。

5-5 スマートフォンを活用した自転車通行実態調査の提案

地域モビリティの確保・向上にあたって、自転車の活用は特に都市内において有効、また公共交通との連携、安全な通行空間の整備等が重要であることが分かった。先にも述べたが、自転車の利便性・安全性の向上を目的に、国土交通省及び警察庁から 2012 年 11 月に、「安全で快適な自転車通行環境創出ガイドライン（以下、ガイドライン）」¹¹⁾が発出され、各地域において自転車ネットワーク計画を作成の推奨や自転車通行空間整備に関する標準的な考え方が示されたところである。地域モビリティの確保・向上に向けて、地域における自転車利用の優位性や課題の定量的な把握、また、自転車通行空間の効果的な整備等を見据えた地域で定める自転車ネットワーク計画の策定支援を目的とした効率的かつ効果的な調査方法について、ここで提案する。

（１）調査手法開発の目的

自転車ネットワーク計画の作成にあたっては、どのような人が（利用者層）、どのような目的で（トリップ目的）、どの程度利用しているのか（自転車通行頻度や分担率）、さらに、どのようなエリアで（主たる利用範囲）、どのようなルートを通行しているのか（通行経路、路線別交通量）について把握、整理することが必要とされている¹¹⁾。

これらの自転車通行実態を把握する手法としては、2 章で示したようにアンケート調査、ビデオ観測調査、GPS ロガーや IC タグを貸出する調査、GPS 機能付携帯電話を貸与する調査等が行われている。アンケート調査は、一般的に用いられる調査手法であるが、調査の準備や調査票の配布・回収、集計するためにコストや労力が必要となる。また、ビデオ観測による調査では、実走調査時に走行状況をビデオ観測する必要があるため、日常的な通行経路が把握できない等の課題がある。GPS ロガー等や GPS 機能付携帯電話を被験者へ貸与する調査では、アンケート調査手法等に比べて、被験者の負担が少なくなるとともに、被験者の記憶に頼らないため調査精度が高く、自転車の交通行動をきめ細かく把握することができる一方で、調査機器を準備・貸与・回収する労力や機器のレンタル費用、データ通信費用がかかるという課題がある。

こうした状況を鑑み、既存の携帯電話よりも操作性が良く、被験者の負担が少ないスマートフォンを活用するとともに、被験者自身のスマートフォンにより調査を実施することで、自転車通行実態調査の低コスト化や効率化を図ることを目的^{21), 22)}とした。近年、Ying-Ming ら²³⁾が行っているスマートフォンのアプリケーションソフトウェア（App）を活用し、自転車走行に関する道路傾斜の測定手法を開発する研究に見られるように、スマートフォンを活用した調査方法の有効性、実用性が示されているところである。

また、調査結果を集計するツールの開発により、調査結果の集計の効率化を図った。さらに、調査結果の自転車ネットワーク計画への活用方を考察するとともに、調査手法の可能性及び課題を考察した。

(2) 調査手法の開発

(a) アプリケーションの構築

ここでは、今後さらに普及が進むことが予想されるスマートフォン（Android及びi-Phone）を活用し、GPS 測位データにより自転車通行実態を把握するアプリケーション（Bicycle Planner）の開発を試みた。アプリケーションは、移動の起点から終点までの位置情報と時間を1秒間隔で計測することで、移動軌跡に関する情報を取得している。また、図5-20に示すように、自転車の利用目的、性別、年代等も合わせて調査することで、通行人数、平均旅行速度、移動時間、トリップ長など地域の自転車利用特性を把握、分析することができるようにしている。

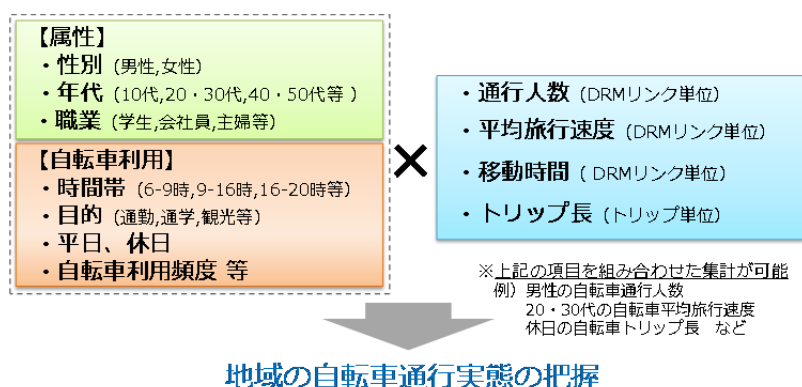


図 5-20 調査項目と調査アウトプット



図 5-21 アプリケーションの操作イメージ

アプリケーションの操作は、図 5-21 に示すように、移動手段の選択画面を「自転車」「自転車以外」とするなど、被験者の操作ミスを極力減らすように工夫した。また、移動時におけるアプリケーションの操作も「出発時（自転車乗車時）」と「自転車降車時」、「移動手段の変更時」「目的地到着時」にスマートフォンをタッチすることで自転車通行実態が把握できるシンプルな操作方法としている。その他に

も、過去の移動履歴を確認する画面では、移動経路や移動時間、旅行速度等を閲覧できるようにし、調査を持続する意欲が沸くように工夫した。

(b)集計ツールの構築

ここでは、効率的な調査を行う手法を開発するとともに、調査結果を効率的かつ分かりやすく集計、表示させるツールの開発を試みた。これにより、調査結果が視覚的に表現できるようになるため、自転車ネットワーク計画の作成に必要な自転車利用の地域特性の把握が容易になるとともに、行政関係者や住民等との合意形成においても有効に活用できると考えられる。また、GPS機能により取得した位置情報は、DRMへのマップマッチング処理を行うことで、地図上に表示させた（図 5-22）。図5-23に示すように、集計ツールの操作画面は、①～⑥のボタンを選択することで、⑦のメイン画面に自転車の通行経路等が表示されるようにしている。この集計ツールにより、例えば、観光目的で自転車利用者がどの路線を通行し、どの程度の速度で移動しているのかなど、自転車の通行実態を地域のニーズに応じて集計、表示することが可能となる。

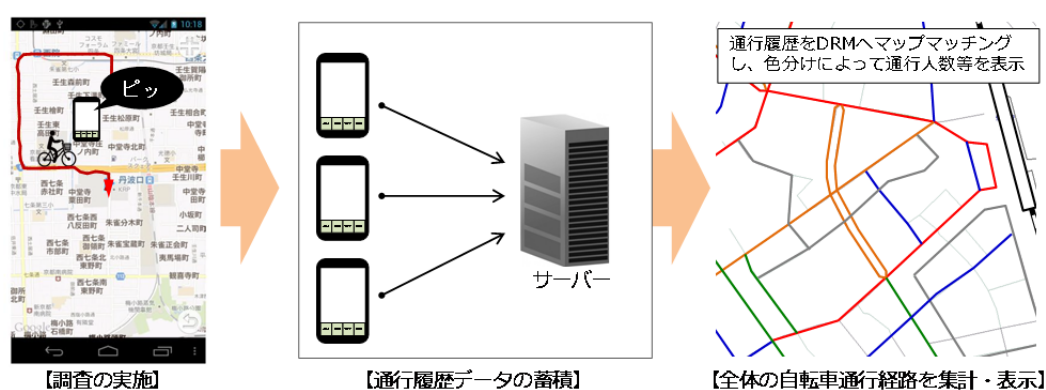


図 5-22 調査結果の集計イメージ

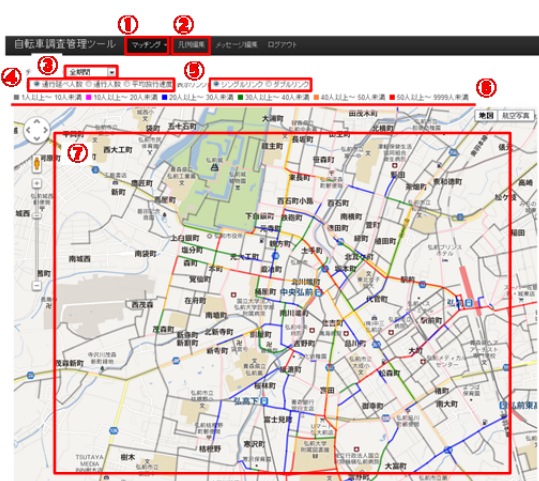


図 5-23 集計ツール画面

表 5-7 集計ツール操作機能（図 5-23 の番号に対応）

①	目的、年代、性別、時間帯等の表示設定が変更可能
②	通行量等の表示間隔が変更可能
③	表示させる調査期間が変更可能
④	通行人数や平均旅行速度の表示設定が変更可能
⑤	上下路線別と合計値の表示設定が変更可能
⑥	⑦のメイン画面で表示される色の凡例
⑦	①～⑥の設定が表示されるメイン画面

（３）調査手法の試行

（a）調査の概要

アプリケーション及び集計ツールを運用し、調査手法の可能性や課題等を検証するために、平成24年、平成25年に3都市（弘前市、安曇野市、金沢市（のべ4都市））を対象とした試行調査を実施した。表5-8に試行調査の概要を示す。調査は、10月、11月の2週間～1ヶ月程度の期間で実施した。

調査方法は、被験者が所有するスマートフォンにアプリケーションをインストールし、調査期間中、自転車を利用して外出する際に、アプリケーションを操作するものである。また、本調査手法の評価や課題を検証するために、調査申込者に対して、事後アンケート調査を実施した


表 5-8 3都市で実施した調査概要

都市名	平成24年調査		平成25年調査	
	弘前市	安曇野市	弘前市	金沢市
調査期間	H24.11.5 ～11.30(26日間)	H24.11.19 ～12.2(14日間)	H25.10.7 ～10.27(21日間)	H25.10.21 ～11.24(35日間)
被験者数	申込者:160名 参加者:109名	申込者:99名 参加者:62名	申込者:244名 参加者:141名	申込者:282名 参加者:62名
被験者 募集方法	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・テレビ、新聞 ・HP、広報 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼	・ポスターの掲示 ・路上での勧誘 ・関係者への依頼
取得トリップ数 (全手段)	1,204トリップ	342トリップ	1,301トリップ	547トリップ

（b）調査被験者

本調査では、調査被験者が自転車を利用するスマートフォンユーザに限られるため、被験者募集を効率的に行うことが重要である。試行調査においては、ポスターやチラシの掲示やテレビ・新聞等による報道、路上でのチラシ配布による勧誘、関係者を通じた協力依頼等の方法を組み合わせて募集を行った。この結果、申込者は延べ785名、うち一度でもアプリケーションを操作した参加者は延べ374名となった。また、試行調査により取得できたトリップ数（全移動手段）は、調査期間や参加者数によって異なるが、合計で3,394トリップとなった。

平成25年の調査では、被験者募集の効率化を図るため、図5-24に示す駐輪場や商業施設等に掲示したポスターやチラシから、被験者が直接参加登録できる専用応募フォームを整備した。これにより被験者が応募する際の手間や応募した被験者をとりまとめる調査主体の負担軽減を図ることが可能となった。



**スマートフォンによる
自転車通行経路調査の参加者大募集!!**

弘前市では、市民にやさしい安全・安心な街づくりに向けて**自転車ネットワークの設定**を検討しています。この取組の一環として、市民の皆様**の自転車通行経路や自転車で危険に感じている場所**について国土交通省国土技術政策総合研究所と協力し調査します。調査にご協力いただいた方には、**粗品の進呈**を予定していますので、下記の内容をご覧いただき、是非お申し込みください。

▽対象・日頃、自転車を利用され、**スマートフォン** (Android/iPhone) をお持ちの方
※買い物にしか自転車を使わない方でも、もちろんOKです!!

▽期間・10月7日(月)～20日(日)

▽方法・ご自身のスマートフォンに調査用アプリ (Bicycle Planner) をインストールし、調査期間中、**自転車を利用して外出される際に、簡単な操作をしていただきます。**

▽調査内容
①自転車を利用した外出の「利用交通手段」「移動目的」「通行経路」等を調査します。

②自転車で危険に感じる場所をご自身のスマートフォンで撮影いただき、その場所や危険に感じる理由等を調査します。(Android 版のみ)
※アプリの操作方法はこちら→<http://po.tv.jp/bp1/>

▽応募方法
右記の QR コードから【申し込みフォーム】へアクセスしていただき「氏名」「性別」「年代」「住所」「E-mail アドレス」を入力・送信してください。送信後、E-mail アドレスへアプリにログインするための ID・パスワードをご連絡いたします。

ご家族やお知り合いの方
も是非お誘いください!!

不明な点などございましたら、
弘前市都市政策課交通政策推進室 までお問い合わせください。
【Tel】0172-35-1124 【E-mail】toshiseisaku@city.hirosaki.lg.jp

<弘前市>
スマートフォンによる自転車通行経路調査
【申し込みフォーム】

※印の項目は必ずご記入の上、下の『次へ』ボタンをクリックしてください。

お名前※	
ご住所※	
性別※	<input type="radio"/> 男性 <input type="radio"/> 女性
年齢※	<input type="radio"/> 10歳代 <input type="radio"/> 20歳代 <input type="radio"/> 30歳代 <input type="radio"/> 40歳代 <input type="radio"/> 50歳代 <input type="radio"/> 60歳以上
メール アドレス※	後ほど入力いただいたメールアドレスにアプリにログインしてもらうための「ID・パスワード」を返信いたします。
スマートフォン※	<input type="radio"/> Android <input type="radio"/> iPhone
電話番号(携帯)	
この調査のことをどこで知りましたか？	<input type="radio"/> ポスター・チラシを見た <input type="radio"/> 市のホームページを見た <input type="radio"/> 家族や知人に紹介された <input type="radio"/> 新聞やラジオ等で知った <input type="radio"/> 路上で配布されていたチラシを見た

次へ

①ポスター・チラシのQRコードをスマートフォンで読み取ると、スマホ調査専用応募フォームに遷移する。

②専用応募フォームに「氏名」「住所」「性別」等の必要事項を入力し、送信ボタンを押すと、Bicycle PlannerのIDとパスワードが返送され、調査への参加が可能となる。

図 5-24 スマホ調査専用応募フォーム

(c) 調査被験者募集に関する知見

①調査参加率

図5-25に、調査の申込者数と調査へ一度でも参加した参加者数の都市別の割合(調査参加率)を示す。試行調査の結果によれば、調査参加率は概ね6割前後となった。一方で、金沢市では調査への参加率が約2割と他都市に比べて低い値となった。この要因としては、平成24年の弘前市、安曇野市の調査参加者には少額の図書カード、平成25年の弘前市では地元のキャラクターグッズを配布したのに対し、金沢市では調査参加者に対する謝礼をなしとしていたため、申込みは行ったものの調査には参加しなかった被験者が多く発生したと予想される。よって、少額でも調査参加者への謝礼の有無が調査参加率の向上に効果があると考えられる。

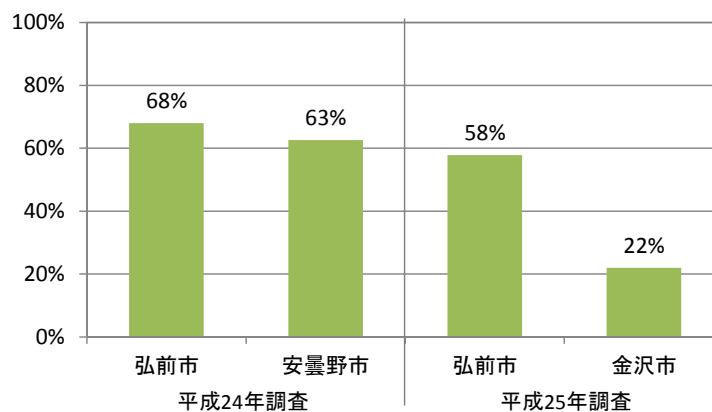


図 5-25 被験者の調査参加率（参加者／申込者）

②1日1人あたりの平均トリップ数

図5-26に、1日に1人が記録した平均トリップ数を示す。試行調査の結果によれば、1日に1人が記録した平均的なトリップ数は、概ね0.3～0.4トリップ/人/日程度となる。どの程度の調査期間を設定すれば、どの程度のトリップ数を確保できるかについて具体的に示すことは難しいが、この値を参考として目標とするトリップ数を取得するために必要となる調査期間や目標とする調査参加者数を設定することが考えられる。

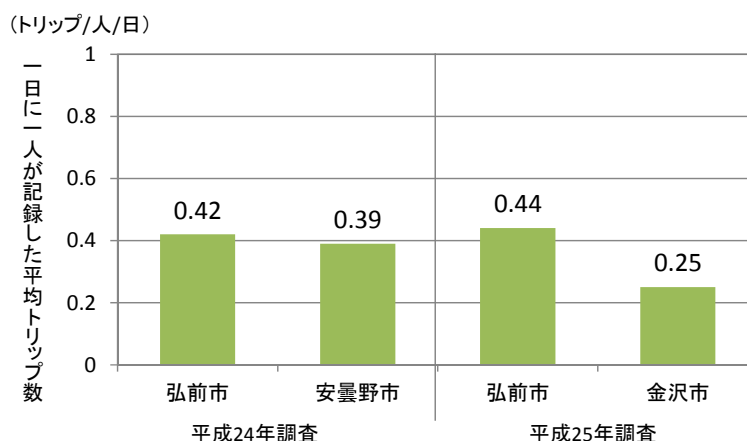


図 5-26 1日に1人が記録した平均トリップ数

③調査参加者の年齢構成

本調査では、被験者自身のスマートフォンを活用した調査を行う調査手法となるため、先にも示したように、調査の対象者は、調査対象地域において自転車を利用するスマートフォンユーザとなる。これを踏まえ、調査対象エリアにおける自転車利用者の年齢構成や自転車利用目的の概況を把握した上で、調査対象者を設定することが重要である。

一方で、近年スマートフォンは急速に普及が進んでいるものの、若年層に比べて高齢層のユーザが少なく、年齢構成に偏りがある状況である。試行調査における調査参加者の年齢層は、図5-27のように、20代以下の被験者が半数以上を占める一方、50代以上の被験者が1割程度となり、被験者の属性に偏り

が発生する結果となった。このため、調査対象都市の自転車利用者の年齢構成の偏り以外に、スマートフォンユーザの年齢構成等がバイアスとして影響することに留意が必要である。

スマートフォンユーザの年齢構成の偏りを補正する手法としては、高齢層の自転車利用者を対象としたアンケート調査やインタビュー調査等により自転車通行経路を把握し、本調査と組み合わせることが有効である。また、できる限り高齢層の被験者を増やすために、高齢者団体へ協力依頼を求めることや、高齢者が集まる施設で被験者募集を行うことも有効である。

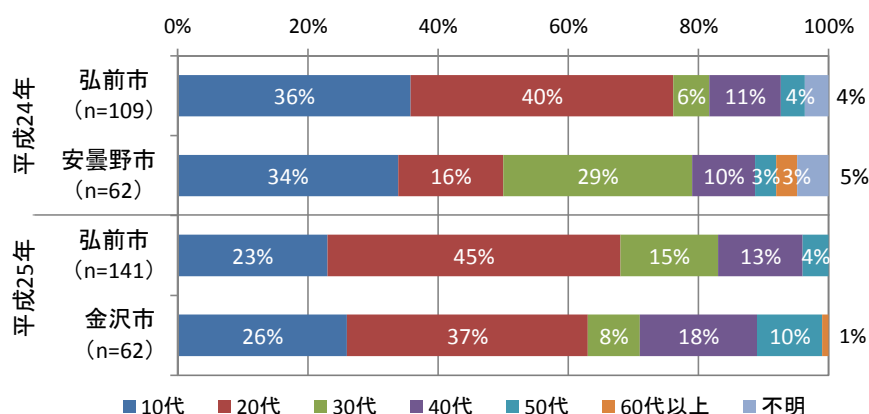


図 5-27 スマホ調査参加者の年齢層

④ 継続的な参加と被験者募集方法の関係

図5-28に被験者の募集方法と調査参加の関係について示す。調査に参加するきっかけとなった募集方法について「路上での勧誘」と回答した被験者の約8割がトリップ数0回/人と、申込を行ったにもかかわらず調査に一度も参加していない被験者であることがわかる。一方で、トリップ数が5回/人以上と調査期間中に継続的に調査に参加している被験者については「ホームページ・新聞等を見た」「ポスター・チラシを見た」等と回答しており、自発的に情報を入手した属性者が継続的に調査に参加していることがわかる。

「路上での勧誘」による募集方法は、短期的に申込者数を増やす方法として効果的ではあるが、調査へ参加する確率や頻度は他の募集方法に比べて低いことがわかる。このため、募集期間を長期間設けることができる場合は、「ポスター・チラシを見た」等のように被験者が自主的に応募する形態の募集方法を用いることが効果的であることがわかる。

本調査のように、調査結果を自転車ネットワーク計画等の基礎データとして活用するには、被験者を年齢や性別、職業、居住地、目的地等、様々な観点からスクリーニングし、地域における自転車の一般的な通行実態を把握する必要がある。また、スマートフォンを活用した調査では、スマートフォンの普及状況や年代別の利用率等、様々なバイアスがかかるため、調査手法を確立させるためには、被験者の抽出方法においても、今後さらなる研究が必要となる。

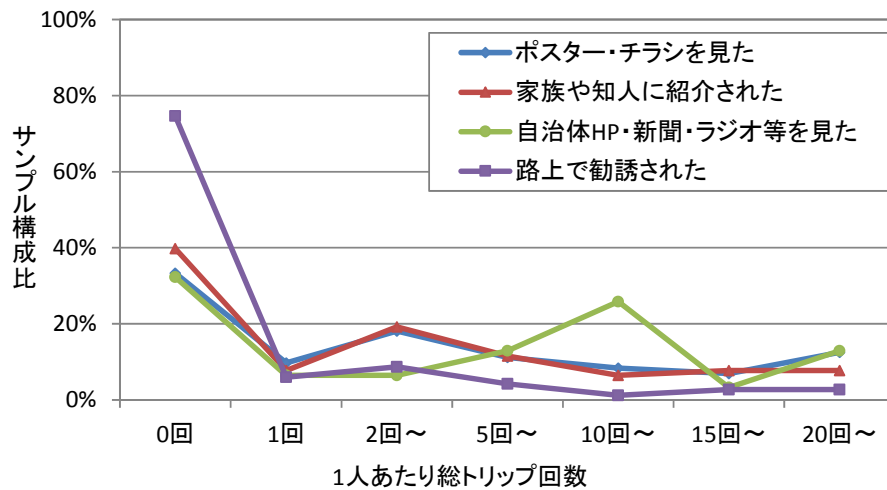


図 5-28 平成 25 年弘前市、金沢市における被験者募集方法と調査参加の関係

(4) 調査結果

本節では、自転車の通行人数や旅行速度を集計ツールにより地図上で表示させた結果や集計ツール以外の調査データを活用したトリップ長等の結果について、自転車ネットワーク計画への活用方策を考察する。また、調査に関する事後アンケート調査から、調査への評価や課題について考察する。

(a) 集計ツールを用いた自転車通行実態

集計ツールを活用することで、図5-29、30のように自転車が通行する経路や自転車の旅行速度等、自転車通行実態を視覚的に表現することが可能となる。

自転車の通行人数では、日常的に自転車が通行する経路を把握することができるため、幹線道路における自転車交通だけでなく、非幹線道路における自転車交通も合わせて把握することが可能となる。

図5-29のように弘前市中心部では、弘前駅から弘前大学間や、弘前駅から弘前城方面に向かう幹線道路の交通が多くみられるが、弘前大学周辺の非幹線道路や、中心部の商店周辺も多く自転車が通行していることがわかる。

この調査結果を活用することで、自転車ネットワーク路線として重点的に自転車通行空間を整備すべき路線を抽出するとともに、自転車通行空間整備の優先度を検討することが可能になると考えられる。また、自転車の旅行速度では、DRMリンク毎の旅行速度の違いを把握することができるため、旅行速度による自転車の走りやすさ等を評価することが可能となる。

図5-30のように、弘前市中心部では、市街地の旅行速度が10~15km/hである一方、その周辺部では旅行速度が20km/h以上となっていることがわかる。また、川沿いの道路のように自動車交通がない道路、もしくは自動車交通が少ない非幹線道路では、旅行速度が高くなるなど、地域や路線による旅行速度の違いがわかる。

この調査結果を活用することで、自転車ネットワーク路線における自転車の通行環境の評価に活用するなど、地域の課題を把握する方法として活用することが可能になると考えられる。

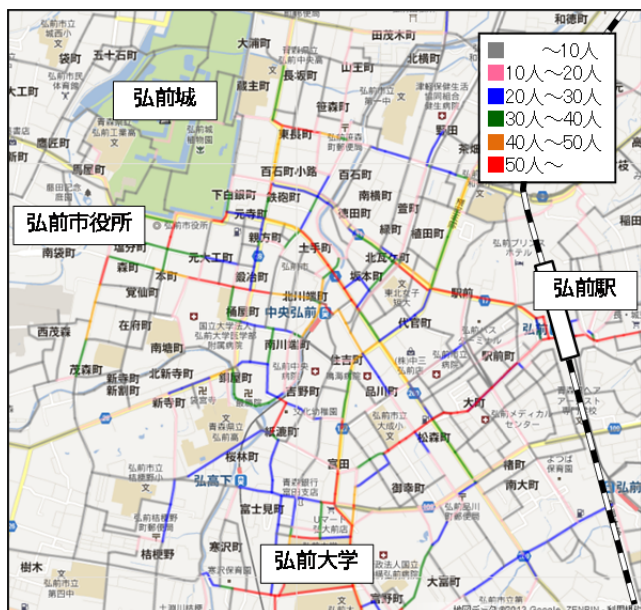


図 5-29 自転車歩行人数（平成 24 年弘前市）

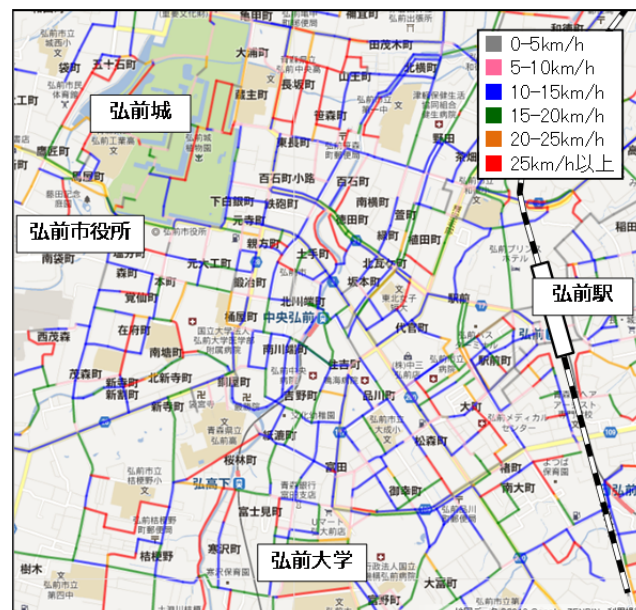


図 5-30 自転車旅行速度（平成 24 年弘前市）

(b) 自転車利用の概況

集計ツールで表示される通行経路や旅行速度以外のデータにより、自転車ネットワーク計画の検討に活用できると考えられる。例えば、自転車のトリップ長を目的や年代、性別等によって比較することで、自転車利用実態に応じた交通特性を把握することが可能となる。図5-31のように、自転車利用目的別のトリップ長では、全体の中央値が約2,000mとなる一方で、通勤目的が約2,700m、観光目的が約1,300mと、自転車の利用目的によってトリップ長が異なることがわかる。

この調査結果を活用することで、自転車ネットワーク計画の対象範囲の設定や自転車利用による目的別の行動特性を把握することが可能になると考えられる。

また、自転車の旅行速度も目的や年代、性別等によって比較することが可能となる。図5-32のように、自転車利用目的別の旅行速度では、全体の中央値が13.4km/hとなる一方で通学目的は14.2km/h、観光目的は10.0km/hと自転車の利用目的によって旅行速度が異なることがわかる。その他にも、道路構造と調査結果を分析することで、地域において自転車が選択する経路特性等を把握することができると考えられる。

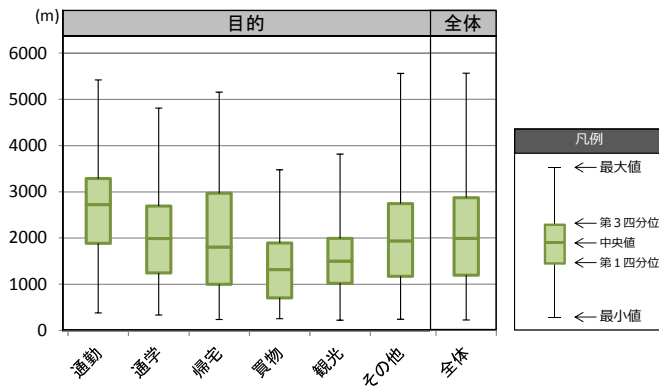


図 5-31 目的別の自転車トリップ長
(平成 24 年弘前市)

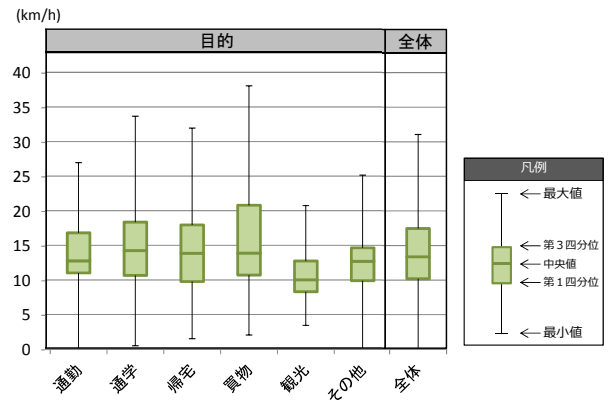


図 5-32 目的別の自転車旅行速度
(平成 24 年弘前市)

(c) 事後アンケートによる調査手法の評価

参加申込者に対して実施した事後アンケートでは、アプリケーションの操作性やアプリケーションで忘れてしまった操作等について調査した。

図 5-33 のアプリケーションの操作性の評価では、一般参加者、レンタサイクル利用者ともに、「とても簡単だった」「簡単だった」の合計値が 8 割以上を占めている。また、図 5-34 のアプリケーションで忘れてしまった操作と頻度では、すべての操作において「忘れなかった」「ほぼ忘れなかった」が 7 割以上を占め、被験者にとってアプリケーションの操作は、特に難しいものではなかったことがうかがえる。一方、すべての操作において「頻繁に忘れた」が約 3 割程度を占めることから、調査を習慣的に行う機能の追加や調査に参加するメリットを生んでいくことも必要になると考えられる。

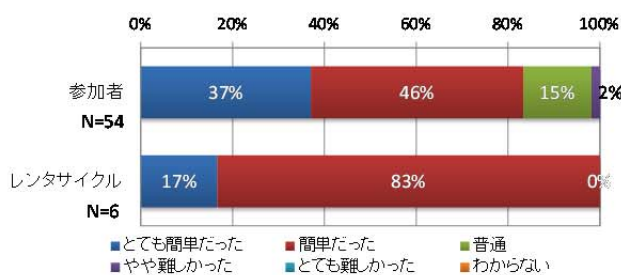


図 5-33 アプリケーションの操作性の評価

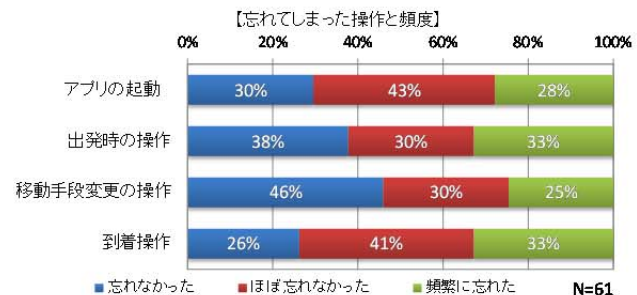


図 5-34 アプリケーションで忘れた操作と頻度

(d)自転車危険箇所調査の試行

自転車通行において危険箇所を把握する方法としては、過去に自転車関連事故が発生した地点を把握する方法が一般的である。しかし潜在的に潜む事故を抑制するためには、自転車利用者が日常的に危険を感じる地点や危険に感じる内容を具体的に把握することが重要となる。

本調査では、通行経路調査に加え、自転車利用者が日々危険に感じている箇所をBicycle Plannerの機能を用いてスマホユーザが危険箇所の写真とコメントを送信し集計する調査について試みた。具体には、図5-35のようにBicycle Plannerの写真撮影機能を用いて被験者が調査中に危険に感じる箇所を写真で撮影し、危険に感じた内容を入力する調査である。

平成25年の弘前市における調査では、Androidのスマートフォンユーザに限定して自転車危険箇所調査を実施し、図5-36に示すように調査期間中に全12件の投稿（うち写真付きの投稿が10件）を受けることができた。この調査結果は、自転車安全マップの作成や地域の危険箇所点検等への活用が期待できる。一方、被験者から投稿された情報の中には、危険な状況が把握困難な写真やコメントなども投稿されるため、調査主体はこれらの情報を精査した上で活用することが必要である。



図 5-35 危険箇所調査におけるアプリ操作方法

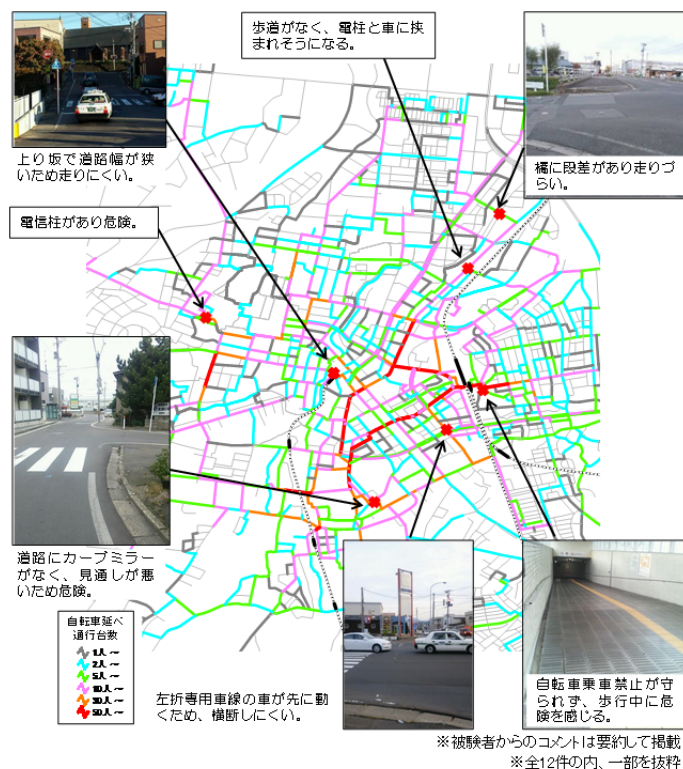


図 5-36 自転車危険箇所調査結果

(5) 自転車ネットワーク計画への活用

(a) 計画検討手順に対応した活用

以上のような調査結果について、自転車ネットワーク計画への活用方策を図5-37のように整理した。

まず、自転車ネットワーク計画の「基本方針・計画目標の設定」時では、自転車の旅行速度やトリップ長等をアウトカムの計画目標として活用することや、自転車のトリップ長を計画対象範囲の設定に活用することなどが考えられる。また、「自転車ネットワーク路線の選定」時では、自転車交通量の多い路線や自転車利用が多い主要な施設の抽出等に活用することが考えられる。さらに、自転車ネットワーク計画の決定後には、計画目標値の達成度評価や、自転車通行空間の整備による効果の検証等、計画のフォローアップ調査に活用することが考えられる。

その他にも、自転車ネットワークを作成する際に必要となる行政関係者や住民等との合意形成においても、有効に活用できると考えられる。

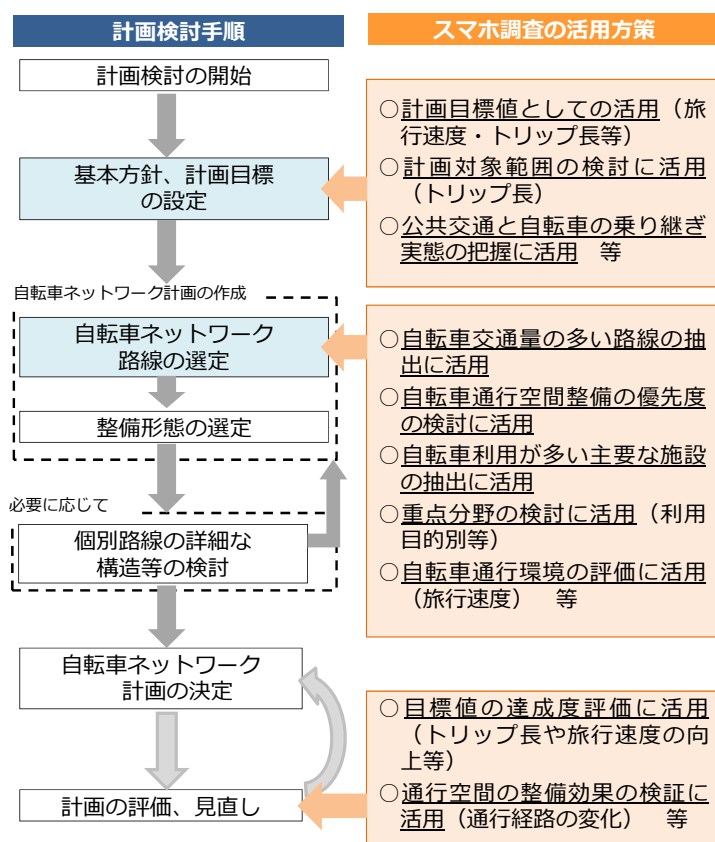


図 5-37 自転車ネットワーク計画の作成手順と本調査の活用方策の案

(b) 道路状況や事故データとの組み合わせによる活用

ここでは、本調査で得られた結果と既存のデータとの組み合わせによって、自転車利用環境の整備の方向性や優先度等が評価可能となる事例を示す。

図 5-38 は、弘前市中心部において、道路の路肩幅員が比較的広い路線と、調査により取得した自転車延べ通行台数が 30 台以上と自転車利用の多い路線を重ね合わせて表示した図である。これらの重ね

合わせによって、自転車通行が多く整備ニーズが高い路線でかつ比較的自転車通行空間の整備が早期にできそうな路線が判別可能となる。こうした情報を組み合わせることで既存の道路空間を活かし、自転車専用通行帯や車道混在空間として早期に整備可能な路線を抽出することが可能となる。さらに、自転車ネットワーク路線を選定する際の目安として活用することや自転車通行空間の整備容易性を踏まえて優先的に整備すべき路線の検討等への活用も期待できる。

次に、図5-39では、弘前市中心部における自転車関連事故の発生箇所と自転車延べ通行台数が30台以上の路線を重ね合わせた。比較的自転車交通量が多い路線において一定程度事故が発生していることがわかる。これらの路線については、通行量が多いため安全な自転車通行空間の整備が望まれる。一方、自転車通行台数が少ないにも関わらず事故が集中して発生している箇所も存在する。これらについては、自転車事故を誘発・発生しやすい道路環境である可能性が高く、個別に事故対策を検討していく箇所であることがわかる。こうしたデータを有効に活用し、地域において自転車関連事故の発生しやすい道路交通状況を把握し自転車ネットワーク路線整備に向けた対策を検討することが考えられる。

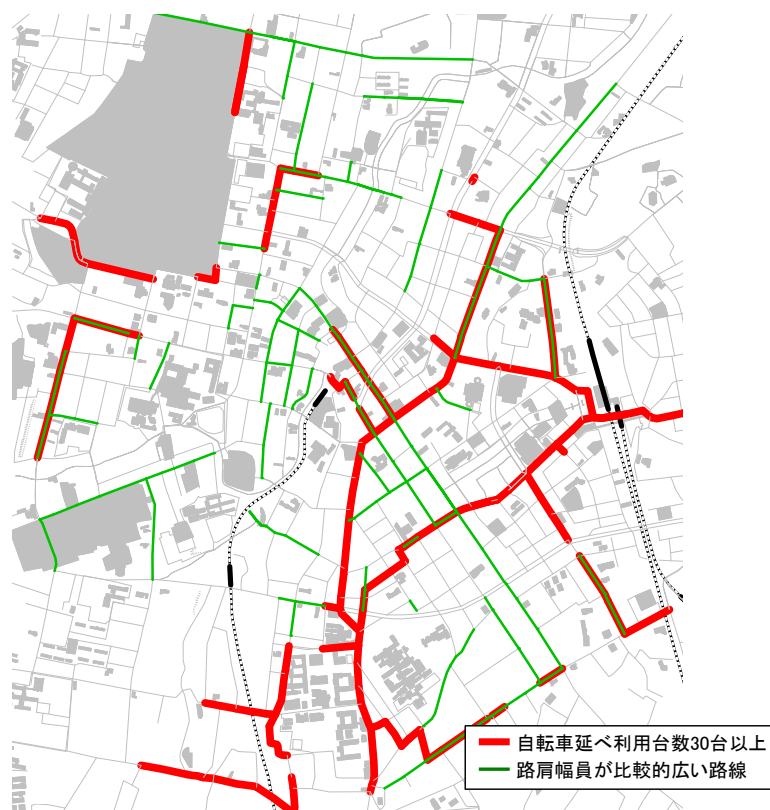


図 5-38 路肩が比較的広く自転車のべ通行台数が 30 台以上の区間（平成 25 年弘前市）

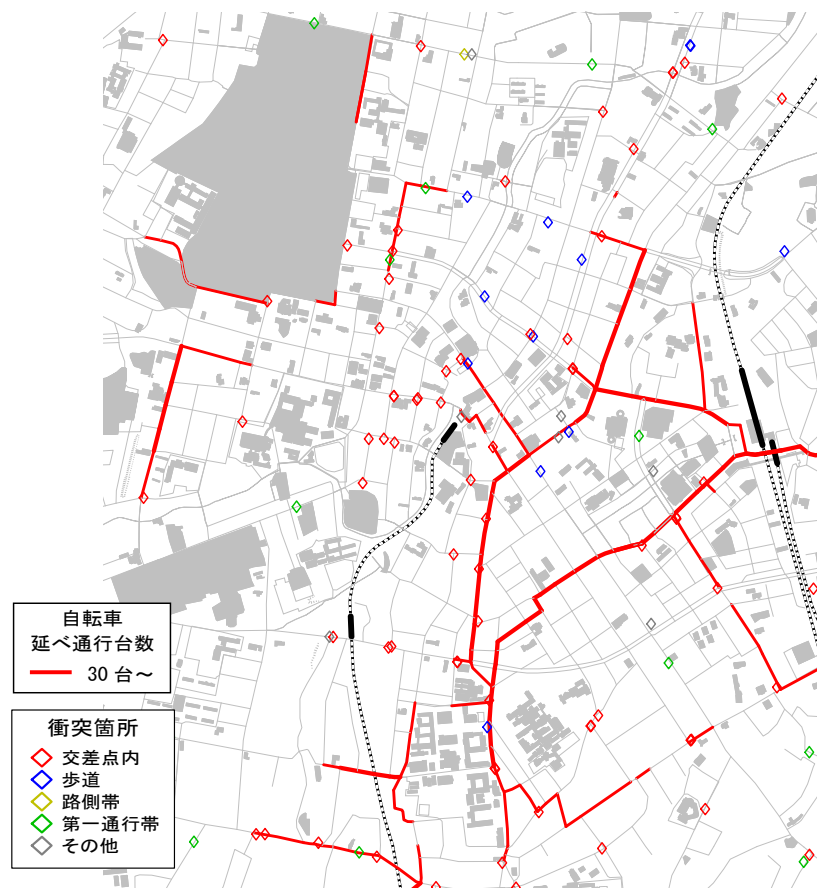


図 5-39 自転車のべ通行台数と自転車関連事故の発生状況（平成 25 年弘前市）

（６）まとめ

本節では、スマートフォンを活用した効率的な自転車通行実態調査手法を開発し、調査を試行した。これにより、自転車ネットワーク計画を作成する際に必要となる自転車通行実態を効率的に把握し、分析することができた。

一方、本調査では、被験者がスマートフォンユーザーに限定されるため、多くのサンプルを集めるための被験者募集方法に課題があることや、スマートフォンを利用している年齢層に被験者が偏る等の課題がある。また、アプリケーションの操作は容易と評価されているが、長期の調査を行う場合、習慣的に調査へ参加してもらう工夫や調査に参加するメリットを付加していくこと等も検討する必要がある。本調査には、このような課題があるため、自転車ネットワーク計画の作成に活用するためには、本調査結果を既存の調査結果等と組み合わせて分析していくことなども今後検討する必要がある

5-6 考察とまとめ

本章の成果として、以下の点を示すことができる。

(1) 既存の統計調査等を活用し自転車利用特性に関する基礎分析を行った。その結果、都市規模の違いによる自動車及び自転車の交通分担率の特性を定量的に整理し、自転車利用実態に関する最近の傾向について明らかにした。また、自転車の活用にあたり他の交通モードとの相関関係を明らかにし自転車の利用促進については公共交通との連携が重要であることを示した。さらに、自転車のトリップ特性より自動車から自転車へ利用転換が期待できる交通特性とその割合を示すことで、その十分な転換可能性を示した。

(2) Web アンケート調査により自転車利用に関する意識、自動車から自転車への転換可能性、自転車利用促進施策の有効性について調査・分析を行った。その結果、自転車利用者の8割は5km未満の距離帯で利用していること、すなわち自転車は5km未満の移動手段として高い潜在能力をもつことが示された。また、自転車利用者が最も重要視する要素は「はやさ」であること、目的地が遠い場合や荷物運搬が必要な場合等を除くと少なからず自転車への転換が期待できる部分があること等を示した。

(3) 地域における自転車利用環境に対する自転車利用者の満足度を評価し、地域における計画等の目標値となる指標の提案を行った。満足度指標の検討にあたっては、満足度に寄与する要因の抽出についてグループインタビュー調査や聞き取り調査を活用するとともに、各要因の重みの算定にあたってはWeb アンケート調査を実施し指標の設定を行った。さらに2都市で指標の試算を行い有効性について検討した。提案指標については、時系列に統一的な尺度を有する評価が可能であることから、地域で策定した自転車ネットワーク計画の進捗についてモニタリングできる指標であるということ、また、満足度を下げている（もしくは上げている）原因についても個別に特定可能であり、具体的な解決施策につながり得る指標であると考えている。

(4) 近年普及しているスマートフォンを活用したユーザフレンドリー、かつ経済的な自転車通行経路等の調査手法の開発を行うとともに、その有効性について3都市（のべ4都市）で試行することにより実証した。また、被験者を効果的に募集するための知見の整理や自転車ネットワーク計画検討への活用方法等についても整理を行った。さらに、自転車利用に関わる計画策定等において有効なツールの整備やツールの効率的・効果的な利用や結果の活用に関する様々な知見を整理することで、各利用者（地方自治体等）が容易に利用できる環境を準備した。

【参考文献】

- 1) 自転車の国内市場の需要動向, (社) 自転車協会
- 2) European Commission Directorate General for Energy and Transport, Urban Transport Benchmarking Initiative Year Two Annex A1 Common Indicator Report, 2005
- 3) 自転車国内販売動向調査, (財)自転車産業振興協会
- 4) 橋本雄太、小林寛、山本彰、上坂克巳：自動車から自転車への利用転換可能性に関する基礎分析, 土木計画学研究・講演集 Vol.44 CD-ROM, 2011.10
- 5) William Feldman: Bicycle as a Collector Mode for Commuter Rail Trips, Transportation Research Record No.808, 1981
- 6) 諸田恵士、大脇鉄也、上坂克巳：我が国の自転車利用の実態把握, 土木技術資料 51-4, pp.6-9, 2009
- 7) 齋藤博之：平成 13 年の道路構造令改正における自転車走行空間の確保の考え方, 交通工学, Vol.38 増刊号, pp.26-32, 2003
- 8) 国土交通省都市・地域整備局 都市計画課 都市交通調査室, 平成 17 年全国都市交通特性調査集計結果 2, 2009.3
- 9) 小林寛、岸田真、山本彰、橋本雄太、上坂克巳：地域や交通の特性に応じた自転車利用促進施策の適用に関する考察, 土木計画学研究・講演集 Vol.45 CD-ROM, 2012.6
- 10) 山本彰、小林寛、橋本雄太、上坂克巳：自動車から自転車への転換施策の有効性に関する意識調査, 第七回日本モビリティ・マネジメント会議, 2012.8
- 11) 国土交通省道路局 HP「安全で快適な自転車通行環境創出ガイドライン」 http://www.mlit.go.jp/report/press/road01_hh_000300.html
- 12) 小林寛、山本彰、岸田真、吉田秀範：自転車通行空間の整備形態選定の考え方に関する海外比較, 土木技術資料, 2013.2
- 13) Hiroshi KOBAYASHI, Hajime HONDA and Hidenori YOSHIDA: Characteristics of Bicycle Travel in Japan and the Basic Concept of the Bicycle Travel Space Development Guideline, 20th International Conference on Urban Transport and the Environment, Urban Transport 2014, 2014.5
- 14) Hiroshi KOBAYASHI, Hajime HONDA, Masato KANO and Hidenori YOSHIDA: Guideline for the Creation of Safe and Comfortable Bicycle Use Environments in Japan: Outline and Concepts, Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies Vol.9 No.278, 2013.9
- 15) 小林寛、今田勝昭、中野達也、高宮進：地域における自転車利用者の満足度を評価する指標の提案, 土木計画学研究・講演集 Vol.49, 2014.6
- 16) 金利昭：改良型 BCC (Bicycle compatibility Checklist) を用いた自転車通行帯モデル地区の評価, 土木計画学研究・講演集 Vol.43, 2011
- 17) Department of the Environment and Heritage Australian Greenhouse Office, Australian Government : Bikeability Toolkit, Australia, 2006, <http://www.travelsmart.gov.au/bikeability/>
- 18) Pedestrian and Bicycle Information Center : Bikeability Checklist, U. S. A, 2005

<http://www.walkbiketoschool.org/get-set/event-ideas/walkability-bikeability-checklists>

- 19) 宇都宮市：宇都宮市自転車のまち推進計画, 2010.12
- 20) 広島市：広島市自転車走行空間整備計画, 2010.12
- 21) 中野達也、小林寛、今田勝昭、高宮進：スマートフォンを活用した自転車通行実態調査の提案, 土木計画学研究・講演集 Vol.49, 2014.6
- 22) 中野達也、山本彰、小林寛、橋本雄太、高宮進：スマートフォンを活用した自転車通行実態調査に関する研究, 土木計画学研究・講演集 Vol.47, 2013.6
- 23) Ying-Ming Lin, Cheng-Jian Lin, Jin-Shiuh Taur and Chun-Cheng Peng, An Effective Integration of Smart Phone's APPs for Bicycle Riders, Advanced Science Letters Vol. 19 No.7, 2013

第6章 結論

6-1 研究のまとめ

本研究では、人々の行動の可能性を決定する移動のしやすさ（モビリティ）に着目し、地域におけるモビリティの確保及びモビリティの向上に向けて、地域のモビリティの不足状況やそのレベルを移動不便者や移動困難者といった定義をもとに評価する手法を提案するとともに、地域住民を主体とした公共交通を中心とした取組や自転車の利用に着目した取組の推進に向けた調査・評価手法の提案を行った。以下に、本研究の結論として、各章の内容と得られた知見についてとりまとめる。

第2章では、地域のモビリティを確保することの意義について論じるとともに、地域モビリティの確保に関連する最近の政策の動きについて、交通基本法関係、公共交通関係、自転車関係の観点から整理した。また、本研究の特徴と意義について、既往研究の整理を行った上でその位置づけを明らかにした。

第3章では、人の移動、特に日常生活で必要となる移動を対象に、地域のモビリティの不足状況やモビリティのレベルを評価する手法として、公共交通の利用環境から導かれる公共交通利用不便地域及び公共交通利用困難地域、さらに、自動車での移動を含めて移動自体が不便となる者（移動不便者）及び困難となる者（移動困難者）を定義した。定義にあたっては、パーソントリップ調査の利用実態から公共交通が利用困難もしくは利用不便と判断される利用環境（距離、運行本数）を地域等の条件に応じて定量的に導き、設定した。また、公共交通だけでなく、自動車利用の制約条件（高齢条件や自動車保有・免許の有無等）を付加することで、移動そのものが困難となる者の抽出を実施した。なお、判断の基準について、その算出プロセスを示すことで、地域や施策立案者が柔軟に設定できる手法ともなっており、地域に応じた現実的な交通施策を検討する上で有用な手法を提案している。

また、移動不便（困難）者の特定手法の妥当性を検証するために、松山市及び今治市に居住する者を対象に、移動実態に関する調査を行った。その結果、本手法で特定した移動が便利な者と不便（困難）者等との間において外出率や利用頻度において統計的有意差が確認され、本手法に関して一定の妥当性を検証することができた。さらに公共交通利用不便地域等に居住する人においても公共交通を利用している方もいるが、満足度に関して差が確認された。不便地域や困難地域に特定された地域については、そうした不満を一定程度抱えており、こうした面についても今後課題となる地域であることが分かった。

次に、10年、20年後の人口変動及び公共交通のサービス水準（鉄道・バス運行本数）変動を推計することで、移動不便者及び移動困難者の将来推計を行った。その結果として、移動困難者、なかでも移動不便者の割合については、将来増加傾向にあることを示し、地域のモビリティ確保の問題が将来的に深刻化に向かう方向であることを示唆した。最後に、移動不便（困難）者の救済対策をシナリオとして設定し、その削減効果について試算を行い、対策ごとの有効性を確認した。

第4章では、地域住民等が主体となり地域のモビリティを確保している事例を取り上げ、取組推進の鍵となる各主体間の合意形成に着目し、取組を始めようとする自治体や住民組織等が取組を具体化し、実践・推進していくために参考となる調査・とりまとめ方法について提案している。

具体には、既往の取組事例を調査・整理することで、利益、負担、リスク等が複雑に関係する多様な

主体による地域モビリティの確保に関する取組の推進に向けた合意形成の知見を抽出することができる整理方法（合意形成プロセスマップ）の作成方法を提案した。この手法を山形市と京都市醍醐地区の2つの取組事例に適用し、合意形成プロセスマップを作成することで、各取組主体間の行動や動機、合意形成に向けた工夫等の俯瞰が可能であることを示し、その有用性を実証した。

地域がモビリティ確保の取組を開始する場合において、既存の成功事例や取組マニュアルといったものから学ぶことは重要である。一方、地域モビリティの確保に関する取組については地域の状況に応じて適するサービスの質や量、組織、合意形成のメカニズム等が異なってくる。よって、事例集等を参考にするだけでは限界があり、地域の状況に応じて成功に導くためには、関係主体間の課題や工夫点など事例集には記載されていない知見が必要となる。こうした事例集では得られない知見を具現化・共有する手法は、非常に有効であると言える。本手法の適用によって地域モビリティの確保の成功事例が広がることを期待したい。

第5章では、誰もが自由に廉価で活用できる交通手段として自転車に着目し、自転車利用に関する基礎分析として、地域における自転車利用特性の違いや自動車及び鉄道・バスとの利用関係について分析した。その結果、自動車及び自転車の交通分担率の都市規模による特性の違いを定量的に整理し、自転車利用実態に関する最近の傾向について明らかにした。また、自転車の活用にあたって他の交通モードとの相関傾向を明らかにし、活用促進に資するデータを得た。さらに、自動車のトリップ特性より自動車から自転車へ利用転換が期待できる交通特性とその割合を示し、その十分な転換可能性を示した。

次に、Web アンケート調査より自転車利用に関する意識、自動車から自転車への転換可能性、自転車利用促進施策の有効性について調査・分析を行った。その結果、自転車利用者の8割は5km未満の距離帯での利用であること、自転車利用者が最も重要視する要素は「はやさ」であること、目的地が遠い場合や荷物運搬が必要な場合等を除くと少なからず自転車への転換が期待できる部分があること等を示した。

また、実際に自転車を利用する人の目線から見た当該地域の自転車利用環境に対する満足度を評価し、地域における自転車ネットワーク計画等の目標値となる指標の提案を行った。指標の特徴として、時系列に統一的な尺度を有する評価が可能であること、地域で策定した自転車ネットワーク計画の進捗についてモニタリングできる指標であるということ、また、満足度を下げている（もしくは上げている）の原因についても個別に特定可能であり具体的な解決施策につながり得ること、が特徴となっている。

さらに、近年普及しているスマートフォンを活用したユーザフレンドリー、かつ経済的な自転車通行経路等の調査手法の開発を行うとともに、その有効性について弘前市で試行することにより実証した。具体には、目的、属性、時間帯ごとに、自転車の通行経路や旅行速度を路線毎に事細かに、かつ正確に把握できることを実証するとともに、「安全で快適な自転車通行環境創出ガイドライン」に記載する、モビリティ向上等を目的とした自転車ネットワーク計画の策定に際しての活用への有用性について明らかにした。

6-2 今後の研究課題

本研究では、地域のモビリティ確保及びその向上を目的として、モビリティレベルの評価手法及び公共交通や自転車の取組推進に資する調査手法の提案を行うとともに、実事例に適用しその有用性を実証した。その結果、6-1 に述べたようにいくつかの知見を得たものの、残された課題も多い。最後に、それらの課題についてまとめる。

第3章において、移動不便者及び移動困難者の定義を行ったが、この定義の根拠となっているパーソントリップ調査については都市部を中心とした調査であり、移動困難者等の課題が顕在化する地方部におけるデータ数が十分あるとは言えない状況にある。また、駅やバス停までのアクセス距離の定義についてもパーソントリップ調査における調査区または小ゾーンを最小単位としているため、ゾーン内に複数の駅やバス停が存在する場合等については、実際の居住地との真のアクセス距離を反映しているとは言えず議論があるところである。こうした課題に対しては、パーソントリップ調査データの蓄積やプローブパーソン調査の充実による発着地把握の精度向上等によって、さらなる精度向上、説明力向上が見込まれる。また、道路整備の状況や道路レベルとも結びつけて分析することにより、さらなる施策への貢献が望まれると思料する。

第4章では、合意形成プロセスマップの整理方法について事例を適用しその有用性を示した。一方、マップ作成者の情報収集・整理能力及び労力でマップの質が決まってしまうとも言えなくもなく一般的な知見抽出手法としては課題が残る。また、行政内部の意見の対立や調整状況などについては情報収集しにくく、取組当事者はうまくいったことを強調して話をする傾向にあるため、うまくいかなかった事項については明らかにしにくい点も否定できない。さらに、複数の主体からヒアリングを行うため同一事項に対して意見が異なる場合の処理や、隠れたキーパーソンの拾い上げなどには課題がある。知見の抽出手法に関するさらなる検討とともに、計画策定、資金調達、人材育成と部門別に分類するなど、より分かりやすい知見の共有方法や仕組みについて検討していくことが今後の課題となる。

第5章では、主にスマートフォンを活用した効率的な自転車通行実態の調査手法を開発し試行した。ここで開発したスマートフォンアプリケーションについては自転車のプローブパーソン調査だけでなく、鉄道やバス、徒歩といったその他の交通の利用について情報収集できるものとなっており、人の移動を総合的に調査するプローブパーソン調査への応用についても期待できる。一方、被験者がスマートフォンユーザに限られるため、必要十分となるサンプル数を収集するための被験者募集方法に課題があることや、スマートフォンを利用している年齢層に被験者が偏る等の課題もある。また、アプリケーションの操作については苦ではないとのアンケート結果があるものの、継続的な調査を実施する場合、調査への参加の習慣づけに対するインセンティブの付与等についても検討の余地が残る。

地域のモビリティを向上される取組については、地域の実力を図る物差しが必要であることと、取組を成功に導くための知見の共有化や効率的な調査が必要となる。本研究で得られた知見がその一助になれば願うところである。

謝 辞

本論文を結ぶにあたり、本研究を遂行する上でご指導、ご協力をいただきました多くの方々に感謝の意を表したい。

京都大学大学院工学研究科 中川大先生には、筆者が学部及び修士課程在学時より研究内容から研究に対する取組姿勢等にいたるまで、暖かくかつ熱いご指導をいただき、筆者の都市交通工学分野に関する研究の基礎を築いて下さりました。約 20 年を経た博士後期課程においても、その幅広い見識に基づき終始暖かいご指導とご鞭撻をいただきました。心より深甚なる感謝の意を表します。

北海道大学大学院 田村亨先生には、博士後期課程への進学および本研究に着手するきっかけを与えていただくとともに、終始暖かいご指導とご鞭撻をいただきました。心より感謝の意を表します。

京都大学大学院工学研究科 谷口栄一先生には、本論文を審査頂くとともに、本論文の内容に関する適切なご助言をいただき、厚くお礼を申し上げます。

京都大学大学院工学研究科 松中亮治先生には、研究の方向性や内容について数多くのご指導、ご助言をいただくとともに、中川研究室の同級生としても常に励ましの声をかけていただきました。また、大庭哲治先生には、本論文の細部に至るまで数多くのご指導、ご助言をいただくとともに、筆者が社会人学生であるため事務手続等についてもお手を煩わせてしまいました。心より感謝の意を表します。

本論文の完成にあたっては、それぞれの場面において職場の上司、先輩、同僚諸氏他、本研究に関連する関係者の協力がございました。とりわけ、本研究に着手するきっかけを与えていただいた谷口博文氏、高橋総一氏、数土勉氏、五十川泰史氏、筆者を社会人学生として、快く送り出して下さった塚田幸広氏、森望氏、上坂克巳氏、高宮進氏には、終始暖かいご指導をいただくとともに、いろいろと身勝手を許していただきました。心より感謝の意を表します。

また、柳橋則夫氏、鹿野正人氏、吉田秀範氏、松浦利之氏、室永武司氏、小澤盛生氏、東佑亮氏、竹居雅彦氏、本住武司氏をはじめとした国土交通省道路局の方々からは、研究の方向性だけでなく成果目標や活用を含めた有益なご指導をいただきました。さらに、国土技術政策総合研究所 本田肇氏、山本彰氏（当時）、今田勝昭氏、橋本雄太氏（当時）、中野達也氏（当時）の諸氏らと日々議論をすることで研究の質の向上を図るとともに、研究遂行に際し様々なご助力いただきました。また、日建設計総合研究所 児玉健氏、株式会社エックス都市研究所 花田浩一氏、一般財団法人計量計画研究所 中野敦氏、平田晋氏をはじめとした諸氏には、研究遂行にご協力をいただきました。心より感謝いたします。

最後に、家族の協力なくしては本研究は成り立ち得ず、研究活動を許してくれた妻容子と娘郁音、心音に心からの感謝の意を表するとともに、ここに記しきれない多くの方々のご支援によって本研究がなされたことを銘記し、深く感謝いたします。

2014 年 8 月

小林 寛